



TRANSMITTAL FORM (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/766,995	
	Filing Date	1/28/2004	
	First Named Inventor	Yasuo Fukuda	
	Art Unit	2621	
	Examiner Name	unknown	
Total Number of Pages in This Submission	65	Attorney Docket Number	CFA00046US

ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input type="checkbox"/> Fee Transmittal Form <input type="checkbox"/> Fee Attached <input type="checkbox"/> Amendment/Reply <input type="checkbox"/> After Final <input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s) <input type="checkbox"/> Extension of Time Request <input type="checkbox"/> Express Abandonment Request <input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement <input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s) <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/ Incomplete Application <input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53	<input type="checkbox"/> Drawing(s) <input type="checkbox"/> Licensing-related Papers <input type="checkbox"/> Petition <input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application <input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation <input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address <input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer <input type="checkbox"/> Request for Refund <input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC) <input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences <input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief) <input type="checkbox"/> Proprietary Information <input type="checkbox"/> Status Letter <input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
Remarks		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Canon U.S.A., Inc. IP Department Fidel Nwamu
Signature	
Date	6/23/04

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING	
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.	
Typed or printed name	Fidel Nwamu
Signature	
Date	6/23/04

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 2 hours to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

CFA 00046
US

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 1月31日

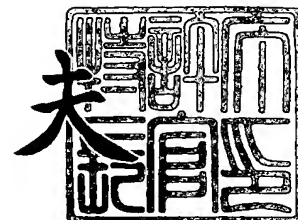
出願番号
Application Number: 特願2003-023826
[ST. 10/C]: [JP 2003-023826]

出願人
Applicant(s): キヤノン株式会社

2004年 1月14日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3111192

【書類名】 特許願

【整理番号】 252437

【提出日】 平成15年 1月31日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H04N 1/40
G06F 9/00

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、記憶媒体及びプログラム

【請求項の数】 25

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 福田 康男

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 松浦 貴洋

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 山田 修

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号キャノン株式会社
内

【氏名】 蒔田 剛

【特許出願人】

【識別番号】 000001007
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫
【電話番号】 03-3758-2111

【代理人】

【識別番号】 100090538
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社
内
【弁理士】
【氏名又は名称】 西山 恵三
【電話番号】 03-3758-2111

【選任した代理人】

【識別番号】 100096965
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会
社内
【弁理士】
【氏名又は名称】 内尾 裕一
【電話番号】 03-3758-2111

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011224
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9908388

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像処理装置、画像処理方法、記憶媒体及びプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力画像の中にあらかじめ設定した対象が含まれるかどうかを検出する検出手段、

前記検出結果に基づいて補正パラメータを設定する設定手段、
前記設定された補正パラメータを用いて、前記入力画像を補正する補正手段とを有することを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】 前記設定手段は、前記入力画像のヒストグラムを作成するヒストグラム作成手段、
前記ヒストグラムから画像のハイライト、シャドウ、露出状態を算出し、該算出結果及び前記検出結果に基づいて補正用ルックアップテーブルを作成するテーブル作成手段を有し、

前記補正手段は、前記補正用ルックアップテーブルを使用して前記入力画像を補正する補正手段であることを特徴とする請求項 1 項記載の画像処理装置。

【請求項 3】 前記検出手段は、前記あらかじめ設定した対象の位置と大きさを検出し、該検出した領域を識別可能な情報を生成することを特徴とする請求項 1 乃至 2 記載の画像処理装置。

【請求項 4】 前記あらかじめ設定した対象とは、人物の顔であることを特徴とする請求項 3 記載の画像処理装置。

【請求項 5】 前記検出した領域とは各辺が水平／垂直方向に平行な長方形領域であることを特徴とする請求項 3 乃至 4 記載の画像処理装置。

【請求項 6】 前記検出した領域を識別可能な情報とは、前記長方形領域のいずれかの対角線の、両端 2 点の座標値であることを特徴とする請求項 5 記載の画像処理装置。

【請求項 7】 前記検出した領域を識別可能な情報とは、前記長方形領域のいずれかの頂点の座標値と幅、高さの情報のいずれかであることを特徴とする請求項 5 記載の画像処理装置。

【請求項 8】 前記検出した領域とは円形領域であって、検出した領域を識

別可能な情報とは、前記円形領域の中心の座標値と半径の長さ、もしくは中心の座標値と直径の長さ、のいずれかであることを特徴とする請求項 3 乃至 4 記載の画像処理装置。

【請求項 9】 前記検出した領域とは円形領域、もしくは楕円形領域であって、検出した領域を識別可能な情報とは、前記円形領域もしくは前記楕円形領域に外接する矩形領域の 4 頂点の座標値であることを特徴とする請求項 3 乃至 4 記載の画像処理装置。

【請求項 10】 前記検出した領域とは多角形領域であることを特徴とする請求項 3 乃至 4 記載の画像処理装置。

【請求項 11】 前記検出した領域を識別可能な情報とは、前記多角形領域の各頂点の座標値であることを特徴とする請求項 3 記載の画像処理装置。

【請求項 12】 前記検出した領域を識別可能な情報とは、前記多角形で表される領域の部分をマスクするマスク画像であることを特徴とする請求項 3 記載の画像処理装置。

【請求項 13】 前記多角形領域は、人物の顔の形状であることを特徴とする請求項 10 記載の画像処理装置。

【請求項 14】 前記補正ルックアップテーブルは、前記検出した領域の全部もしくは一部より算出した色情報が、好ましい色情報になるように補正することを特徴とする請求項 5 乃至 13 記載の画像処理装置。

【請求項 15】 前記検出した領域の全部もしくは一部より算出した色情報とは、前記検出した領域の全部もしくは一部より算出した領域の代表色情報であり、好ましい色情報になるように補正するとは、予め理想とする理想色範囲を定めておき、前記領域の代表色情報が前記理想色範囲に近づくように補正することを特徴とする請求項 14 記載の画像補正装置。

【請求項 16】 前記代表色情報とは、前記検出した領域の全部もしくは一部の領域の平均画素値であることを特徴とする請求項 15 記載の画像処理装置。

【請求項 17】 前記代表色情報とは、前記検出した領域の全部もしくは一部の領域の中央値であることを特徴とする請求項 15 記載の画像処理装置。

【請求項 18】 前記代表色情報とは、前記検出した領域の全部もしくは一

部の領域の最頻値であることを特徴とする請求項 15 記載の画像処理装置。

【請求項 19】 前記好ましい色情報とは、好ましい人物の肌色の色情報であることを特徴とする請求項 15 乃至 18 記載の画像処理装置。

【請求項 20】 前記領域の代表色情報が前記理想色範囲に近づくように補正するとは、前記検出した領域の全部もしくは一部より算出した領域の代表色の色情報値 C_1 と、理想的色範囲に含まれる色情報値のうち、それらの色情報を既定する色空間上で前記代表色の色情報値 C_1 と距離が最短となる色情報値 C_2 を求め、さらに色情報値 C_1 と C_2 を結ぶ線分を内分する色情報値 C_3 を求め、色情報値 C_1 が色情報値 C_3 になるように入力画像を補正することを特徴とする請求項 15 乃至 19 記載の画像処理装置。

【請求項 21】 前記色情報値 C_1 と C_2 を結ぶ線分を内分する比率は、予め定められた比率であることを特徴とする請求項 20 記載の画像処理装置。

【請求項 22】 前記色情報は輝度値であって、前記色情報値 C_1 が色情報値 C_3 になるように補正するとは、 γ 補正曲線 $Y = L_{max} \times (X / L_{max})^{1/\gamma}$ 、 $(0 \leq X, Y \leq L_{max})$ において、 $(X, Y) = (C_1, C_3)$ を通るような γ の値を算出して決定した曲線を用いて入力画像を補正することを特徴とする請求項 20 乃至 21 記載の画像処理装置。

【請求項 23】 入力画像の中にあらかじめ設定した対象が含まれているかどうか検出し、

前記検出手段に基づいて前記補正パラメータを設定し、

前記設定した補正パラメータを用いて、前記入力画像を補正することを特徴とする画像処理方法。

【請求項 24】 入力画像の中にあらかじめ設定した対象が含まれているかどうか検出するコード、

前記検出手段に基づいて前記補正パラメータを設定するコード、

前記設定された補正パラメータを用いて、前記入力画像を補正するコードが格納されたコンピュータにより読み取り可能な記憶媒体。

【請求項 25】 入力画像の中にあらかじめ設定した対象が含まれているかどうか検出するコード、

前記検出手段に基づいて前記補正パラメータを設定するコード、
前記設定された補正パラメータを用いて、前記入力画像を補正するコードとを
有することを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像を補正する画像処理装置、画像処理方法、記憶媒体及びプログラムに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

デジタルカメラから入力した画像のコントラスト、ハイライト、シャドウやホワイトバランスを補正するアルゴリズムに関しては、これまでにいろいろな方法が提案されてきている。

【0 0 0 3】

本発明の発明者は特開平 1 1 - 3 1 7 9 5 9 号公報において、画像のハイライト部の、色の偏りの比率によって画像の特徴を判別し、その結果によってホワイトバランス補正の度合いを調整、同時にコントラスト、ハイライト、シャドウを最適に補正し、物体の色を忠実に再現するという方法を提案した。

【0 0 0 4】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 3 1 7 9 5 9 号公報

【0 0 0 5】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特開平 1 1 - 3 1 7 9 5 9 号公報においては、画像全体のヒストグラムから画像の特徴を判別していて、人物画像や風景画像などシーンの区別はせずに同じ補正方法で補正を行っていた。一般的には、人物画像や風景画像では、望まれるコントラストの強調度合いなどが異なるが、従来の方法ではこれらシーンによる補正度合いを変更できないという問題があった。

【0 0 0 6】

【課題を解決するための手段】

本発明においては、前記問題点を解決するために、入力画像の中にあらかじめ設定した対象が含まれているかどうかを検出する検出手段と、前記検出結果に基づいて補正パラメータを設定する設定手段と、前記設定された補正パラメータを用いて前記入力画像を補正する補正手段とを有することを特徴とする。又、入力画像内にあらかじめ設定した対象が含まれているときと含まれていないときとで補正方法を変更できる画像処理手段を提供することを目的とする。

【0 0 0 7】

また、前記あらかじめ設定した対象が人物であるときに、その人物を中心とした補正を行うことを特徴とする画像補正手段を提供することを特徴とする。

【0 0 0 8】**【発明の実施の形態】****〈第 1 の実施の形態〉**

図 1 に本願実施形態にかかる画像処理装置の主要部分の構成を示す。

【0 0 0 9】

図 1 に示される画像処理装置は、画像入力部（2）、画像出力部（3）、ヒストグラム作成部（4）、ヒストグラム保持部（5）、ルックアップテーブル作成部（6）、ルックアップテーブル保持部（7）、画像補正部（8）、画像バッファ（9）、コピー用画像バッファ（10）、フィルタ処理部（11）、顔検出処理部（12）、撮影情報保持部（13）から構成される。

画像入力部（2）は、入力画像（1）からデータを読み込んで、画像バッファ（9）に書き込む。

【0 0 1 0】

画像出力部（3）は、画像バッファ（9）に格納されているデータを出力画像（14）に書き込む。

ヒストグラム作成部（4）は、画像バッファ（9）に格納されている画像データをもとに、ヒストグラムを作成し、結果をヒストグラム保持部（5）に格納する。

【0 0 1 1】

ヒストグラム保持部（５）は、画像データ全体のヒストグラム、およびマスク領域のヒストグラムを保持している。

【 0 0 1 2 】

ルックアップテーブル作成部（６）は、ヒストグラム保持部（５）に格納されているヒストグラムをもとに、補正に必要なパラメータを算出し、ルックアップテーブルを作成する。さらに、あらかじめルックアップテーブル保持部（７）に保持されている階調特性および色再現性補正用ルックアップテーブルと合成し、合成したルックアップテーブルをルックアップテーブル保持部（７）に格納する。

【 0 0 1 3 】

ルックアップテーブル保持部（７）は、ルックアップテーブル作成部（６）において作成したルックアップテーブルと、階調特性および色再現性補正用ルックアップテーブルを保持する。

【 0 0 1 4 】

画像補正部（８）は、ルックアップテーブル保持部（７）に格納されているルックアップテーブルをもとに、画像バッファ（９）に格納されている画像を補正、結果をコピー用画像バッファ（１０）に格納する。

【 0 0 1 5 】

画像バッファ（９）およびコピー用画像バッファ（１０）は、画像データを保持している。

【 0 0 1 6 】

フィルタ処理部（１１）は、拡大／縮小処理やハイライト部のエッジ強調を行う。

【 0 0 1 7 】

顔検出処理部（１２）は、画像バッファ（９）に格納されている画像データを元に、予め設定した対象である人間の顔が存在するかどうかを検出する。そして、存在する場合は、マスクデータを作成する。

【 0 0 1 8 】

撮影情報保持部（１３）は、撮影時のカメラの向き、フラッシュ使用情報、ピ

ント距離、ピント位置（２次元）などを保持している。

【 0 0 1 9 】

画像処理装置は、例えばパソコンなどに図 1 の各部の処理または制御を実現するためのプログラムを供給することにより実現することができる。その場合は、パソコンの CPU がプログラムの内容に基づき各処理または制御を実施することになる。

【 0 0 2 0 】

以下、発明の実施の形態を、具体例を用いて詳細に説明する。

【 0 0 2 1 】

〈本実施形態の処理の流れ〉

図 2 に本実施形態における処理の流れを示す。

【 0 0 2 2 】

ステップ S 1 において、画像入力部（２）において入力画像（１）の撮影情報および画像データを読み込み、画像バッファ（９）に展開する。画像入力部（２）の動作の詳細を図 3 に示し後述する。

【 0 0 2 3 】

ステップ S 2 において、ヒストグラム作成部（４）、ルックアップテーブル作成部（６）、画像補正部（８）において、画像を補正する。動作の詳細を図 4 に示し後述する。

【 0 0 2 4 】

ステップ S 3 において、予め設定した検出対象である顔を顔検出処理部（１２）において、顔検出処理を行う。顔検出処理部（１２）の動作の詳細を図 1 3 に示し後述する。

【 0 0 2 5 】

ステップ S 4 において、顔検出処理の結果顔が存在したかどうかを判定する。少なくとも 1 つの顔が存在した場合、ステップ S 5 に進む。顔が 1 つも存在しなかった場合、ステップ S 6 に進む。

【 0 0 2 6 】

ステップ S 5 において、ヒストグラム作成部（４）、ルックアップテーブル作

成部（６）、画像補正部（８）において、マスクデータを用いて画像を補正する。動作の詳細を図１４に示し後述する。

【００２７】

ステップＳ６において、フィルタ処理部（１１）において、フィルタ処理を行う。フィルタ処理部の動作の詳細を図１８に示し後述する。

【００２８】

ステップＳ７において、画像出力部（３）において、画像バッファ（９）に格納されている画像データおよび撮影情報を出力画像（１４）に出力する。

【００２９】

＜入力画像（１）に格納されている撮影情報および画像データ＞

図２０に入力画像（１）に格納されている撮影情報および画像データを示す。撮影情報は撮影情報保持部（１３）に、画像データは画像バッファ（９）に格納される。画像バッファ（９）はこれ以外に、マスクデータを格納している。撮影情報には、撮影時のカメラの向き（図２３（ａ）を正位置とし、（ａ）～（ｄ）の４通りある）、フラッシュ使用情報、ピント距離、ピント位置、入力機器（カメラ）ＩＤなどが格納されている。

【００３０】

＜画像の展開方法＞

画像入力部（２）における動作の詳細を図３に示す。これは、図２のステップＳ１を詳細に示すものである。

【００３１】

ステップＳ１１において、入力画像（１）から撮影情報を入力し、撮影情報保持部（１３）に格納する。

【００３２】

ステップＳ１２において、撮影情報保持部（１３）に格納されている撮影時のカメラの向きを判定し、判定結果にしたがって入力画像（１）から得た画像データを画像バッファ（９）に展開する。

【００３３】

展開は、カメラの位置が図２３（ａ）のときはそのまま展開。図２３（ｂ）の

ときは、左に 90° 、図23(c)のときは、右に 90° 、図23(d)のときは 180° それぞれ回転して、画像バッファ内では(a)のときと上下方向が一致するように展開する。このように展開することで、後の顔検出処理のときには、撮影時のカメラの向きに関係なく常に人が正位置を向いていることとして処理することが出来る。

【0034】

また展開の際には、デジタルカメラ特有のダークノイズを低減する処理も行う。この処理には、たとえば輝度の低い部分で微妙に輝度が振れている部分を滑らかにするなどの処理が考えられる。

【0035】

〈画像補正処理〉

図4に画像補正処理の流れを示す。

【0036】

ステップS21において、ヒストグラム作成部(4)で、画像バッファ(9)に格納されている画像データをもとにヒストグラムを作成し、結果をヒストグラム保持部(5)に格納する。ヒストグラム作成部(4)の動作の詳細は図5を用いて後述する。

【0037】

ステップS22において、ルックアップテーブル作成部(6)で、ルックアップテーブルを作成する。ルックアップテーブル作成部(6)の動作の詳細は図7を用いて後述する。

【0038】

ステップS23において、画像補正部(8)で、画像を補正する。画像補正部(8)の動作の詳細は図12を用いて後述する。

〈ヒストグラム作成部(4)での動作〉

ヒストグラム作成部(4)での動作を図5に示す。図4のステップS21を詳細に示したものである。

【0039】

ステップS31において、画像バッファ(9)から画像データを1画素分ずつ

取り出す。画像データはRGB各色の輝度（R、G、B）が格納されている。

ステップS 3 2において、画像データのRGB値から以下の式に従って当該画素の輝度Lを求める。

【0 0 4 0】

$$L = (3 * R + 6 * G + 1 * B) / 10$$

ステップS 3 3において、ヒストグラム保持部に格納されているヒストグラムを更新する。ヒストグラム保持部には、上記計算した輝度LのヒストグラムHist L、およびRGB各色の累積輝度値を当該画素の輝度L別に格納するHist R、Hist G、Hist Bを保持している。初期状態はすべて0である。ヒストグラムの更新は下記の式に従う。

【0 0 4 1】

$$\text{Hist R}[L] = \text{Hist R}[L] + R$$

$$\text{Hist G}[L] = \text{Hist G}[L] + G$$

$$\text{Hist B}[L] = \text{Hist B}[L] + B$$

$$\text{Hist L}[L] = \text{Hist L}[L] + 1$$

ステップS 3 4において、全画素終了したかどうかを調べる。全画素終了していなければ、ステップS 3 1に進む。尚全画素でなく適当なピッチでサンプリングした一部の画素の色情報を用いてヒストグラムを作ってもよい。

【0 0 4 2】

作成したヒストグラムHist Lの例を図6に示す。

【0 0 4 3】

〈階調再現および色再現性補正用ルックアップテーブルの作成方法〉

階調再現および色再現性補正用ルックアップテーブルとは、好ましい色再現に注目し、デジタルカメラなどの入力機器から入力した画像をプリンタなどの出力機器で出力したときの印刷物の階調再現および色再現を、銀塩ポジフィルムなどの出力目標物で実現している階調再現および色再現に近づくような画像に補正するためのルックアップテーブルである。階調再現および色再現性補正用ルックアップテーブルを作成する方法を、図21を用いて詳細に説明する。

【0 0 4 4】

ステップ S 1 2 1 において、図 9 に示す出力目標物プロファイル（パッチ番号と X Y Z 測色値の関係）と図 1 1 に示す出力機器プロファイル（X Y Z 測色値と R G B 輝度の関係）を合成する。合成方法は、出力目標物プロファイルの X Y Z 値（各パッチごとに値がある）の Y 値と同じ Y 値をもつパッチを出力機器プロファイルから探し出す。そして、出力機器プロファイルから探し出したパッチの X Y Z 値に対応する R G B 値と、元の出力目標物プロファイルのパッチ番号との対応を取り、合成する。合成されたテーブルは、パッチ番号と出力機器の輝度（R G B 値）との関係になる。

【 0 0 4 5 】

ステップ S 1 2 2 において、ステップ S 1 2 1 において合成したテーブルと、図 1 0 に示す入力機器プロファイルを合成する。入力機器プロファイルはパッチ番号と入力機器の輝度（R G B 値）の関係になっているので、合成方法は、同じパッチ番号に対応する入力機器の輝度（R G B 値）と出力機器の輝度（R G B 値）との関係を収集することになる。作成したテーブルは、ルックアップテーブル保持部（7）に格納し、画像を補正する際に使用する。実際の使用例は後述する。

【 0 0 4 6 】

〈階調特性および色再現性補正用ルックアップテーブルの例〉

図 2 2 に示すルックアップテーブルは、以上の方法により作成した階調特性および色再現性補正用ルックアップテーブル、L U T R D D、L U T G D D、L U T B D D である。なお、テーブル内にデータが格納されていない各点間は、直線で補間し、変換データを作成する。両端の点では、それぞれ（2 5 5, 2 5 5）、（0, 0）と直線です。本実施形態では補間処理として直線補間を用いているが、例えばスプライン曲線やベジェ曲線を用いた非線形補間処理を用いてもかまわない。

【 0 0 4 7 】

〈ルックアップテーブル作成部（6）での動作〉

ルックアップテーブル作成部（6）での動作を図 7 に示す。これは、図 4 のステップ S 2 2 を詳細に示したものである。

【0048】

ステップS41において、ヒストグラム保持部(5)に格納されているヒストグラムHistLから、画像の最大輝度を求める。図6に示したヒストグラムにおいては、最大輝度は252になる。

【0049】

ステップS42において、S41で求めた最大輝度と、255から所定量(図6においては、(所定量)=10である)を引き算していった、最大輝度の方が大きくなった時の輝度(LH'、つまりこの例の場合では、255、245、235、…を値を下げていった、その都度最大輝度と比較する。図6においては、LH'=245になる)を求め、所定の割合の画素(図6においては、総画素数の1%)を含む領域を求める。その領域の最小輝度をハイライトポイント(LH、図6においては、LH=234)とする。そして、以下の式に従って領域内(輝度がLH以上LH'以下の領域)のRGBの平均輝度(RH、GH、BH)を算出する。

【外1】

$$RH = \sum_{m=LH}^{LH'} \text{HistR}[m] / \sum_{m=LH}^{LH'} \text{HistL}[m]$$

$$GH = \sum_{m=LH}^{LH'} \text{HistG}[m] / \sum_{m=LH}^{LH'} \text{HistL}[m]$$

$$BH = \sum_{m=LH}^{LH'} \text{HistB}[m] / \sum_{m=LH}^{LH'} \text{HistL}[m]$$

【0050】

ステップS43において、ヒストグラム保持部(5)に格納されているヒストグラムHistLから、画像の最小輝度を求める。図4に示したヒストグラムにおいては、最小輝度は6になる。

【0051】

ステップS44において、S43で求めた最小輝度と、0から所定量(図6においては、(所定量)=10である)を足し算していった、最小輝度の方が小さ

くなったときの輝度（ LS' 、図6においては $LS' = 10$ ）を求め、所定の割合の画素（図6においては、総画素数の1%）を含む領域を求める。その領域の最大輝度をシャドウポイント（ LS 、図6においては、 $LS = 22$ ）とする。そして、以下の式に従って領域内（輝度は LS' 以上 LS 以下の領域）のRGBの平均輝度（ RS 、 GS 、 BS ）を算出する。

【外2】

$$RS = \frac{\sum_{m=LS'}^{LS} \text{HistR}[m]}{\sum_{m=LS'}^{LS} \text{HistL}[m]}$$

$$GS = \frac{\sum_{m=LS'}^{LS} \text{HistG}[m]}{\sum_{m=LS'}^{LS} \text{HistL}[m]}$$

$$BS = \frac{\sum_{m=LS'}^{LS} \text{HistB}[m]}{\sum_{m=LS'}^{LS} \text{HistL}[m]}$$

【0052】

ステップS45において、求めた RH 、 GH 、 BH 、 RS 、 GS 、 BS からRGBそれぞれのルックアップテーブル $LUTR$ 、 $LUTG$ 、 $LUTB$ を作成する。作成したルックアップテーブルの例を図8（a）に示し、詳細を後述する。

ステップS46において、ヒストグラム保持部（5）に格納されているヒストグラム $HistL$ から、画像の平均輝度を求める。そして、求めた平均輝度の値によって、露出補正用ルックアップテーブル $LUTL$ を作成する。作成したルックアップテーブルの例を図8（b）に示し、詳細を後述する。

【0053】

ステップS47において、ステップS45で作成したルックアップテーブル $LUTR$ 、 $LUTG$ 、 $LUTB$ 、ステップS46で作成したルックアップテーブル $LUTL$ 、およびルックアップテーブル保持部（7）にあらかじめ格納されている階調特性および色再現性補正用ルックアップテーブル $LUTRDD$ 、 $LUTGDD$ 、 $LUTBDD$ を下記の式に従って合成する。合成したルックアップテーブル $LUTR2$ 、 $LUTG2$ 、 $LUTB2$ をルックアップテーブル保持部（7）に格納する。

【0054】

$$LUTR2[i] = LUTRDD[LUTL[LUTR[i]]]$$
$$LUTG2[i] = LUTGDD[LUTL[LUTG[i]]]$$
$$LUTB2[i] = LUTBDD[LUTL[LUTB[i]]]$$

ただし、上記の式において i は、0 以上最大輝度以下の値である。

【0055】

〈作成したルックアップテーブルの例〉

作成したルックアップテーブル $LUTR$ 、 $LUTG$ 、 $LUTB$ 、 $LUTL$ の例を図 8 に示す。図 8 (a) に示すルックアップテーブル $LUTR$ 、 $LUTG$ 、 $LUTB$ は、コントラスト、および色かぶりの補正を行うためのものである。ここでは、 G 、 B 、 R の順にハイライトのガンマを立たせている。このように、 R に対して B 及び G を強めることで、例えば赤かぶりしている画像のかぶりを補正することが出来る。同時に、コントラストの補正も出来る。

【0056】

一方、図 8 (b) に示すルックアップテーブル $LUTL$ は露出補正用のルックアップテーブルで、画像の平均輝度により、平均輝度が低いときは露出アンダーの可能性があるので、全体を明るくするようなテーブルを作成し、平均輝度が高いときは露出オーバーの可能性があるので、全体を暗くするようなルックアップテーブルを作成する。

【0057】

〈画像補正部 (8) での動作〉

図 12 に画像補正部 (8) での動作を示す。これは、図 4 のステップ $S23$ 、および図 14 のステップ $S73$ を詳細に示したものである。

ステップ $S51$ において、画像バッファ (9) に格納されている画像データを 1 画素分取り出す。画像データは RGB 各色の輝度 (R 、 G 、 B) が格納されている。

【0058】

ステップ $S52$ において、ステップ $S46$ またはステップ $S98$ において合成したルックアップテーブル $LUTR2$ 、 $LUTG2$ 、 $LUTB2$ に基づいて、画

像バッファ（９）から取り出した画像データを補正する。結果はコピー用画像バッファ（１０）に格納する。

$$R = LUTR2[R]$$
$$G = LUTG2[G]$$
$$B = LUTB2[B]$$

ステップＳ５３において、全画素終了したかどうかを調べる。全画素終了していれば終了とし、終了していなければ、ステップＳ５１に進む。

【００５９】

本実施形態では、ルックアップテーブルの作成処理および画像補正処理の高速化をはかるために色成分毎にルックアップテーブルを用意している。

【００６０】

〈顔検出処理部（１２）の動作〉

図１３および図２４に顔検出処理部（１２）の動作を示す。これは、図２のステップＳ３を詳細に示したものである。

【００６１】

ステップＳ６１において、画像バッファ（９）もしくはコピー用画像バッファ（１０）に格納されている画像データ（後者の場合、ステップＳ２で補正された画像データ）を元に、局所的に輝度が低い領域をマークしていく。

【００６２】

ステップＳ６２において、ステップＳ６１でマークされた領域を２つずつ組にして、領域の大きさの均等性、輝度の差、水平に対する角度などから、組にした２つが目かどうかを判定する（図２４（ａ））。

【００６３】

ステップＳ６３において、目と判定された組について、その２つを中心にした矩形領域を設定する。そして、その領域の境界付近のエッジ、および領域内の色情報を判定する。エッジは、顔の輪郭があるかどうかを判定する。また、色情報は矩形領域内のＲＧＢ値の平均値が、あらかじめ設定した肌色領域内に入っているかどうかを判定する。この様に顔の位置、大きさを検出して顔領域を確定する。顔領域は前記矩形（水平／垂直方向に平行な長方形）領域で与えられる（図２

4 (b ((c))) 。

【 0 0 6 4 】

ステップ S 6 4 において、確定した顔の領域をマスクするようなマスクデータを作成し、作成したマスクデータを画像バッファ (9) に格納する。尚、このマスクデータは顔領域を識別可能とするための情報である。

【 0 0 6 5 】

〈マスクデータを用いた場合の画像補正処理〉

図 1 4 に本実施形態におけるマスクデータを用いた場合の画像補正処理の流れを示す。

【 0 0 6 6 】

ステップ S 7 1 において、ヒストグラム作成部 (4) で、画像バッファ (9) (ステップ S 2 で補正される前の画像データ) に格納されている画像データをもとにヒストグラムを作成し、結果をヒストグラム保持部 (5) に格納する。ヒストグラム作成部 (4) の動作の詳細は図 1 5 を用いて後述する。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 7 2 において、ルックアップテーブル作成部 (6) で、ルックアップテーブルを作成する。ルックアップテーブル作成部 (6) の動作の詳細は図 1 6 を用いて後述する。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 7 3 において、画像補正部 (8) で、画像を補正する。画像補正部 (8) の動作の詳細は図 1 2 で示したものと同一である。

【 0 0 6 9 】

〈マスクデータを用いた場合のヒストグラム作成処理〉

ヒストグラム作成部 (4) での動作を図 1 5 に示す。これは、図 1 4 のステップ S 7 1 を詳細に示したものである。

【 0 0 7 0 】

ステップ S 8 1 において、画像バッファ (9) から画像データとマスクデータを 1 画素分ずつ取り出す。画像データは R G B 各色の輝度 (R 、 G 、 B) 、マスクデータはマスクの有無が格納されている。

【0071】

ステップS82において、画像データのRGB値から以下の式に従って当該画素の輝度Lを求める。

【0072】

$$L = (3 * R + 6 * G + 1 * B) / 10$$

ステップS33において、ヒストグラム保持部に格納されているヒストグラムを更新する。ヒストグラム保持部には、上記計算した輝度LのヒストグラムHistL、およびRGB各色の累積輝度値を当該画素の輝度L別に格納するHistR、HistG、HistB、さらにマスクデータによってマスクされている領域の輝度LのヒストグラムHistLMskを保持している。初期状態はすべて0である。ヒストグラムの更新は下記の式に従う。

$$\text{HistR}[L] = \text{HistR}[L] + R$$

$$\text{HistG}[L] = \text{HistG}[L] + G$$

$$\text{HistB}[L] = \text{HistB}[L] + B$$

$$\text{HistL}[L] = \text{HistL}[L] + 1$$

ステップS84において、マスクデータから当該画素がマスクされているかどうかを調べる。マスクされていたら、ステップS85に進み、マスクされていなかったら、ステップS86に進む。

【0073】

ステップS85において、マスク領域の露出状態を算出するためのヒストグラムである。ヒストグラム保持部に格納されているマスク領域のヒストグラムを更新する。

$$\text{HistLMsk}[L] = \text{HistLMsk}[L] + 1$$

ステップS86において、全画素終了したかどうかを調べる。終了していれば、終了。いなければ、ステップS81に進む。

【0074】

作成したヒストグラムHistLの例は図6に示したものと同一である。

【0075】

＜マスクデータを使用した場合のルックアップテーブル作成部（6）での動作

>

マスクデータを使用した場合のルックアップテーブル作成部（６）での動作を図１６に示す。これは、図１４のステップＳ７２を詳細に示したものである。ステップＳ９１において、ヒストグラム保持部（５）に格納されているヒストグラム $HistL$ から、画像の最大輝度を求める。図６に示したヒストグラムにおいては、最大輝度は２５２になる。

【００７６】

ステップＳ９２において、Ｓ９１で求めた最大輝度と、２５５から所定量（図６においては、（所定量）＝１０である）を引き算していった、最大輝度の方が大きくなった時の輝度（ LH' 、つまりこの例の場合では、２５５、２４５、２３５、…を値を下げていった、その都度最大輝度と比較する。図６においては、 $LH' = 245$ になる）を求め、所定の割合の画素（図６においては、総画素数の１％）を含む領域を求める。その領域の最小輝度をハイライトポイント（ LH 、図６においては、 $LH = 234$ ）とする。

【００７７】

ステップＳ９３において、ヒストグラム保持部（５）に格納されているヒストグラム $HistL$ から、画像の最小輝度を求める。図６に示したヒストグラムにおいては、最小輝度は６になる。

【００７８】

ステップＳ９４において、Ｓ９３で求めた最小輝度と、０から所定量（図６においては、（所定量）＝１０である）を足し算していった、最小輝度の方が小さくなったときの輝度（ LS' 、図６においては $LS' = 10$ ）を求め、所定の割合の画素（図６においては、総画素数の１％）を含む領域を求める。その領域の最大輝度をシャドウポイント（ LS 、図６においては、 $LS = 22$ ）とする。ステップＳ９５において、輝度が LS 以上 LH 以下の範囲の画素で、以下の式を満たす画素のRGBそれぞれの輝度の平均値（ RG 、 GG 、 BG ）を求める。

【００７９】

$$\text{Max} (R, G, B) - \text{Min} (R, G, B) = \text{Thr}$$

ただし、 $\text{Max} (R, G, B)$ はRGB値の中の最大値、 $\text{Min} (R, G, B)$

) はRGB値の中の最小値、Thrはある閾値。

【0080】

ステップS96において、求めたLS、LH、RG、GG、BBからルックアップテーブルLUTR、LUTG、LUTBを作成する。作成したルックアップテーブルの例を図17(a)に示し、詳細を後述する。そして、結果をルックアップテーブル保持部(7)に格納する。また、LHおよびLSをもとに、HistL補正用のルックアップテーブルLUTTmpを作成する。

【0081】

ステップS97において、LUTTmpを用いて、HistLMskを補正する。これは、あとで露出補正量を算出する際に、使用する。

【0082】

ステップS98において、補正を行った後のHistLMskからマスク領域の平均輝度を求め、所定の方法にしたがって露出補正用ルックアップテーブルLUTLMskを作成する。そして、結果をルックアップテーブル保持部(7)に格納する。LUTLMskの例を図10(b)に示し、詳細を後述する。

【0083】

ステップS99において、ステップS96で作成したルックアップテーブルLUTR、LUTG、LUTB、LUTLMskと、およびルックアップテーブル保持部(7)にあらかじめ格納されている階調特性および色再現性補正用ルックアップテーブルLUTRDD、LUTGDD、LUTBDDを下記の式に従って合成する。合成したルックアップテーブルLUTR2、LUTG2、LUTB2をルックアップテーブル保持部(7)に格納する。

$$LUTR2[i] = LUTRDD[LUTLMsk[LUTR[i]]]$$

$$LUTG2[i] = LUTGDD[LUTLMsk[LUTG[i]]]$$

$$LUTB2[i] = LUTBDD[LUTLMsk[LUTB[i]]]$$

ただし、上記の式においてiは、0以上最大輝度以下の値である。

【0084】

〈作成したルックアップテーブルの例〉

作成したルックアップテーブルの例を図17に示す。図17(a)に示すルッ

クアップテーブル L U T R、L U T G、L U T B、は、コントラスト、および色かぶりの補正を行うためのものである。ここでは、G、B、Rの順に中間調のガンマを立たせている。このように、Rに対してGおよびBを強めることで、例えば赤っぽく色かぶりしている画像の色かぶりを補正することが出来る。同時に、コントラストの補正も出来る。

【 0 0 8 5 】

一方、図 1 7 (b) に示すルックアップテーブルは、マスク領域の露出を最適に補正するためのルックアップテーブル L U T L M s k である。ここで、たとえば人物の領域をマスク領域に設定し、L U T L M s k を人物の露出が最適に補正できるように設定することも出来る。

【 0 0 8 6 】

〈フィルタ処理部 (1 1) の動作〉

図 1 8 にフィルタ処理部 (1 1) の動作の流れを示す。これは、図 2 のステップ S 6 を詳細に示すものである。

【 0 0 8 7 】

ステップ S 1 0 1 において、画像の拡大／縮小処理を行う。処理には、バイキュービックやバイリニアなどの方法を用いる。

【 0 0 8 8 】

ステップ S 1 0 2 において、エッジ強調処理を行う。エッジ強調処理の動作の詳細を図 1 9 に示し後述する。

【 0 0 8 9 】

〈エッジ強調処理〉

図 1 9 にエッジ強調処理の動作の流れを示す。これは、図 1 8 のステップ S 1 0 2 を詳細に示したものである。

【 0 0 9 0 】

まず、ステップ S 1 1 1 において、コピー用画像バッファ (1 0) から 1 画素分の R G B 輝度データを読み出す。

【 0 0 9 1 】

ステップ S 1 1 2 において、読み出した R G B 輝度データと閾値を R G B それ

それぞれについて比較する。その結果、RGB輝度データがすべて閾値よりも小さいか、画像の端の画素だった場合には、ステップS114に進む。それ以外のときには、ステップS113に進む。

【0092】

ステップS113において、閾値以上の値を有する色成分データについて、3×3のエッジ強調フィルタを用いてフィルタ処理を行う。なお、閾値以下の色成分データに対してはフィルタ処理を行わない。

【0093】

ステップS114において、処理されたRGB輝度データを画像バッファ（9）に書き込む。エッジ強調処理をしなかった場合はステップS111で読み込まれたRGB輝度データがそのまま画像バッファ（9）に書き込まれる。

ステップS115において、全画素終了したかどうかを判定する。全画素終了していなければ、ステップS111に進む。

【0094】

なお、ステップS112で用いる閾値は各色成分に対して同一の閾値を用いても構わないし、各色成分に対して独立に閾値を設定しても構わない。

【0095】

〈第2の実施の形態〉


前記第1の実施の形態においては、ルックアップテーブル作成の際に、補正後のハイライトポイントおよびシャドウポイント（図8（a）のHPおよびSP）は常にある定数を使用していたが、撮影情報保持部（13）に格納されている情報を使用して、補正後のハイライトポイントおよびシャドウポイントを可変にすることもできる。以下に実施の形態を詳細に述べる。

【0096】

図25に本発明の第2の実施形態における画像補正装置の主要部分の構成を示す。

【0097】

図25に示される画像処理装置は、画像入力部（2）、画像出力部（3）、ヒストグラム作成部（4）、ヒストグラム保持部（5）、ルックアップテーブル作



成部（６）、ルックアップテーブル保持部（７）、画像補正部（８）、画像バッファ（９）、コピー用画像バッファ（１０）、フィルタ処理部（１１）、顔検出処理部（１２）、撮影情報保持部（１３）、補正情報保持部（１５）から構成される。

【００９８】

このうち、ルックアップテーブル作成部（６）、補正情報保持部（１５）以外は前記実施形態において説明したものと同一動作を行うので、説明は省略する。

【００９９】

〈第２の実施形態におけるルックアップテーブル作成方法〉

図２６に補正情報保持部（１５）において保持している情報を示す。

【０１００】

図２６においては、フラッシュ使用の有無、ピント距離の範囲を組み合わせ、それぞれの組み合わせに応じて補正後のハイライトポイントおよびシャドウポイントを保持している。たとえばフラッシュを使用して、ピント距離が短いときは、ハイライトが飛んでいる可能性が強いので、ＨＰの値を低くしてコントラストをあまり強調しないようにしたり、フラッシュ未使用で、ピント距離が長いときは風景写真の可能性が強いので、ＳＰの値を低く、ＨＰの値を高くしてコントラストを強調したりすることが可能になる。このＨＰおよびＳＰは、ルックアップテーブル作成部（６）において、ルックアップテーブル作成の際（ステップＳ４５およびステップＳ９６）に、補正情報保持部（１５）から読み込むことによって使用する。

【０１０１】

〈輝度の考え方〉

前記実施例においては、輝度データは０から２５５のデジタル値で実施しているが、これ以外、例えばデータの最大値は２５５に限定されるものではなく、さらに輝度のみならず網点濃度などでもよいことは言うまでもない。

【０１０２】

〈輝度値の計算方法〉

ステップＳ３２およびステップＳ８２において、輝度値を $R : G : B = 3 : 6$

：1の重みで加重平均して計算しているが、これに限らないことは言うまでもなく、たとえばこれ以外の重みで計算してもいいし、RGBの最大値と最小値の平均値で求めてもよい。

【0103】

〈顔検出結果の示し方〉

前記実施例においては、顔検出の結果（マスク領域）を矩形で示したが、矩形に限らないことは言うまでもなく、たとえば輪郭部分を抽出したものを結果としてもよい。マスク領域を識別可能とする情報は矩形（長方形領域）のいずれかの対角線の両端2点の座標値が矩形（長方形領域）のいずれかの頂点の座標値を幅、高さの情報のいずれかであってもよい。また、矩形以外にマスク領域を識別可能とする情報としてより顔の形に近い円形領域（楕円形領域）でもよいことは言うまでもない。この場合、マスク領域を識別可能とする情報は、中心座標値と半径の長さ、もしくは中心座標値と直径の長さ、もしくは、円形領域、楕円形領域に外接する矩形の4頂点となる。更にマスク領域は人物顔の形状である多角形領域でもよく、この場合、多角形領域を識別可能とする情報は各頂点の座標となる。

【0104】

〈撮影時のカメラの向きと、画像バッファに格納する画像データ〉

図23において、撮影時のカメラの向きと、画像バッファに格納する画像データについて、4つの場合について記述しているが、この4種類とは限らないことは言うまでもなく、たとえば45°傾けて撮影された場合には、逆方向に45°傾けて画像バッファに格納するようにしてもよい。

【0105】

〈画像情報の利用方法〉

前記実施例においては、撮影情報としてはカメラの位置のみしか使用していないが、図20に示すように、カメラのIDを使用して、図9に示す出力目標物プロファイルを切り替えるようにしてもよい。また、ピントの合った位置を使用することで、露出補正用ルックアップテーブルLUTL作成の際に、ピントの合った位置を中心に作成するようにしてもよい。

【0 1 0 6】

〈補正情報保持部（1 5）において保持している情報について〉

前記第 2 の実施の形態においては、補正情報保持部（1 5）において、補正後のハイライトポイント（H P）およびシャドウポイント（S P）を保持していたが、H P、S P だけに限らないことは言うまでもない。たとえば、露出補正の方法も保持するようにして、フラッシュ未使用、ピント距離が長いときは、露出アンダーの可能性が強いので、露出補正を通常よりも明るめに設定するようにしてもよい。

【0 1 0 7】

〈第 3 の実施の形態〉

以下第 1、第 2 の実施の形態と異なる部分のみ説明を行う。

第 1 の実施の形態、第 2 の実施の形態では顔領域の平均輝度を算出し、予め定めておいた変換テーブルよりルックアップテーブルを作成していたが、本実施の形態では別の方式で露出補正ルックアップテーブルを作成する方式について説明を行う。

【0 1 0 8】

好ましい顔の明るさは、一般に最大輝度の 6 0 % ～ 8 0 % くらいと言われている。したがって入力画像において、検出した顔領域の平均輝度がこの範囲（理想色範囲）にない場合に、この範囲に近づけるように補正を行うと好ましい色情報に変換できる（好ましい人物の肌を実現する）補正となる。

【0 1 0 9】

図 2 7 はこの露出補正用ルックアップテーブル作成処理の処理の流れを示す流れ図である。まずステップ S 2 7 0 1 では、検出した顔領域の代表輝度（代表色情報）を算出する。本実施例では代表輝度として顔領域に含まれる画素の輝度値の平均画素値（平均輝度）を用いるものとする。従って、第 1、第 2 の実施の形態と同様にして顔領域に対応するマスク領域の平均輝度 $L f a c e$ を求め、それを顔領域の代表輝度とする。

【0 1 1 0】

あるいは、第 1 の実施の形態同様のマスク領域のヒストグラム $H i s t M s k$

より、中央値あるいは最頻値を求め、その値を代表輝度 L_{face} とするような変形も考えられる。代表輝度を中央値、最頻値、平均値のいずれとするかを本装置のユーザインターフェイスからユーザが指定できる構成とすることで、ユーザが好みの色補正が実現できる。

【0111】

続くステップ S2702 では、目標輝度 L_{target} を算出する。目標輝度 L_{target} は、次のような方法で算出する。

【外3】

$$\begin{aligned} L_{target} &= L_{face} + (L_{idealMin} - L_{face}) / A && (L_{face} \leq L_{idealMin}) \\ L_{target} &= L_{face} && (L_{idealMin} \leq L_{face} \leq L_{idealMax}) \cdots \text{式 (1)} \\ L_{target} &= L_{face} - (L_{face} - L_{idealMax}) / A && (L_{idealMax} \leq L_{face}) \end{aligned}$$

【0112】

尚、 $L_{idealMin}$ 、 $L_{idealMax}$ はそれぞれ、好ましい顔の輝度範囲の下限值と上限値であって、本実施例の場合それぞれ最大輝度の 60% ($255 \times 0.6 = 153$)、80% ($255 \times 0.8 = 204$) と予め定めておくとする。また A は補正量を制御するパラメータであって、1 以上の数である。実験では、 A は 2～4 程度で良好な結果が得られた。

【0113】

以上のようなマスク領域の代表輝度（色情報）が理想色範囲に近づくように補正することは、マスク領域の全部もしくは一部より算出した領域の代表色の色情報値（ $C1$ と定義）と、理想的色範囲に含まれる色情報値のうち、それらの色情報を既定する色空間上で代表色の色情報値 $C1$ と距離が最短となる色情報値（ $C2$ と定義）を求め、さらに色情報値 $C1$ と $C2$ を結ぶ線分を内分する色情報値（ $C3$ と定義）を求め、色情報値 $C1$ が色情報値 $C3$ になるように入力画像を補正することである。なお、この内分する比率は予め決められた値となる。

【0114】

図 28 は、代表輝度、目標輝度、好ましい顔の輝度範囲の関係を表す図である。なお、図 28 は A の値を 3 とした場合の図である。図 28 でそれぞれ L_{face}

e1とLtarget1は、代表輝度が好ましい顔の輝度範囲内の下限値以下であった場合の例、Lface2とLtarget2は代表輝度が好ましい顔の輝度範囲であった場合の例、Lface3とLtarget3は、代表輝度が好ましい顔の輝度範囲の上限値以上であった場合の例である。

【0115】

ステップS2703では、顔領域の代表輝度Lfaceと目標輝度Ltargetから γ 値を算出する。これは、次の式(2)で表される γ 補正

【外4】

$$y=255 \times \left(\frac{x}{255} \right)^{\frac{1}{\gamma}} \quad \text{式 (2)}$$

(xは補正前の値で0以上、yは補正後の値でLMAX以下、LMAX=255)

を変形した式(3)に対し、

【外5】

$$\gamma = \frac{\log\left(\frac{x}{255}\right)}{\log\left(\frac{y}{255}\right)} \quad \text{式 (3)}$$

xにLface、yにLtargetを代入することにより算出される。
最後にステップS2704では、式(2)にステップS2703で求めた γ 値を適用し、xを0から255変更しながら、それに対応するyの値を算出し、それをルックアップテーブルLUTLMskとして第1の実施例同様ルックアップテーブル保持部(7)に格納する。

【0116】

以上のように好ましい色再現範囲に近づくような補正すなわち、 γ 補正曲線 $Y = L_{max} \times (X/L_{max})^{1/\gamma}$ ($0 \leq X, Y \leq L_{max}$)において、 $(X, Y) = (C1, C3)$ を通るような γ 値を算出して決定した曲線を用いて入力画像の補正が行われる。

【0117】

また、第1の実施の形態では、露出補正用のルックアップテーブルを色かぶり

補正のためのルックアップテーブル LUTR、LUTG、LUTBや、あるいは色再現性補正用ルックアップテーブル LUTRDD、LUTGDD、LUTBDDも算出して露出補正用ルックアップテーブルと合成し、入力画像の各画素の RGB 値に適用していたが、これらのルックアップテーブルの算出およびルックアップテーブル合成は本発明の実施の形態による補正方式では必須ではない。

【0118】

これらのルックアップテーブルの算出および合成を行わない場合は、第1の実施の形態中の LUTR2、LUTG2、LUTB2 は、LUTLMsk と同一のものとなる。

【0119】

また、あるいは入力画像の各画素を例えば YCbCr に変換してから Y に対して LUTLMsk による補正を適用した後に RGB に戻すという補正をするように変形することも可能である。

【0120】

以上説明したように、本実施の形態による方式によれば、好ましい顔の明るさにあわせるような好適な画像補正を行うことが可能となる。

【0121】

[他の実施の形態]

本発明は複数の機器（たとえばホストコンピュータ、インタフェース機器、リーダー、プリンタ等）から構成されるシステムに適用しても一つの機器（たとえば複写機、ファクシミリ装置）からなる装置に適用してもよい。

【0122】

また前述した実施形態の機能を実現する様に各種のデバイスを動作させる様に該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに、前記実施形態機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ（CPUあるいはMPU）を格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも本発明の範疇に含まれる。

【0123】

またこの場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。

【0124】

かかるプログラムコードを格納する記憶媒体としては例えばフロッピー（R）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることが出来る。

【0125】

またコンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS（オペレーティングシステム）、あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0126】

さらに、供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後そのプログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能格納ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0127】

【発明の効果】

本発明によれば、入力画像に人物の顔が含まれているかどうかを判定し、判定結果により補正方法を変更することが出来るので、たとえば人物の顔が含まれているときは、その部分を中心に補正を行う、というように人物画像／風景画像などシーンによって、補正の度合いを変更することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本願実施形態の画像処理装置の構成を示す図。

【図 2】

本願実施形態での処理の流れを示す図。

【図 3】

画像入力部（2）での動作を示す図。

【図 4】

画像補正の流れを示す図。

【図 5】

ヒストグラム作成部（4）での動作を示す図。

【図 6】

ヒストグラムの例を示す図。

【図 7】

ルックアップテーブル作成部（6）での動作を示す図。

【図 8】

ルックアップテーブル保持部（7）で保持されているルックアップテーブルの例を示す図。

【図 9】

出力目標物プロファイルの例。

【図 10】

入力機器プロファイルの例。

【図 11】

出力機器プロファイルの例。

【図 12】

画像補正部（8）での動作を示す図。

【図 13】

顔検出処理部（12）での動作を示す図。

【図 14】

マスクデータを使用する場合の、画像補正処理の流れを示す図。

【図 15】

マスクデータを使用する場合の、ヒストグラム作成部（4）での動作を示す図。

【図 1 6】

マスクデータを使用する場合の、ルックアップテーブル作成部（6）での動作を示す図。

【図 1 7】

マスクデータを使用する場合の、ルックアップテーブル保持部（7）で保持されているルックアップテーブルの例を示す図。

【図 1 8】

ファイル処理部（11）での動作を示す図。

【図 1 9】

エッジ強調処理の流れを示す図。

【図 2 0】

画像バッファ（9）で格納されている撮影情報および画像データの例を示す図。

【図 2 1】

階調再現および色再現性補正用ルックアップテーブルの合成方法を示す図。

【図 2 2】

合成された階調再現および色再現性補正用ルックアップテーブル例を示す図。

【図 2 3】

デジタルカメラの撮影時の向きと、画像バッファ（9）への展開方法の関係を示す図。

【図 2 4】

顔検出の流れを示す図。

【図 2 5】

本願第2の実施形態の画像処理装置の構成を示す図。

【図 2 6】

補正情報保持部（15）において保持している情報を示す図。

【図 2 7】

第3の実施の形態における、露出補正ルックアップテーブル作成処理の処理の流れを示す流れ図である。

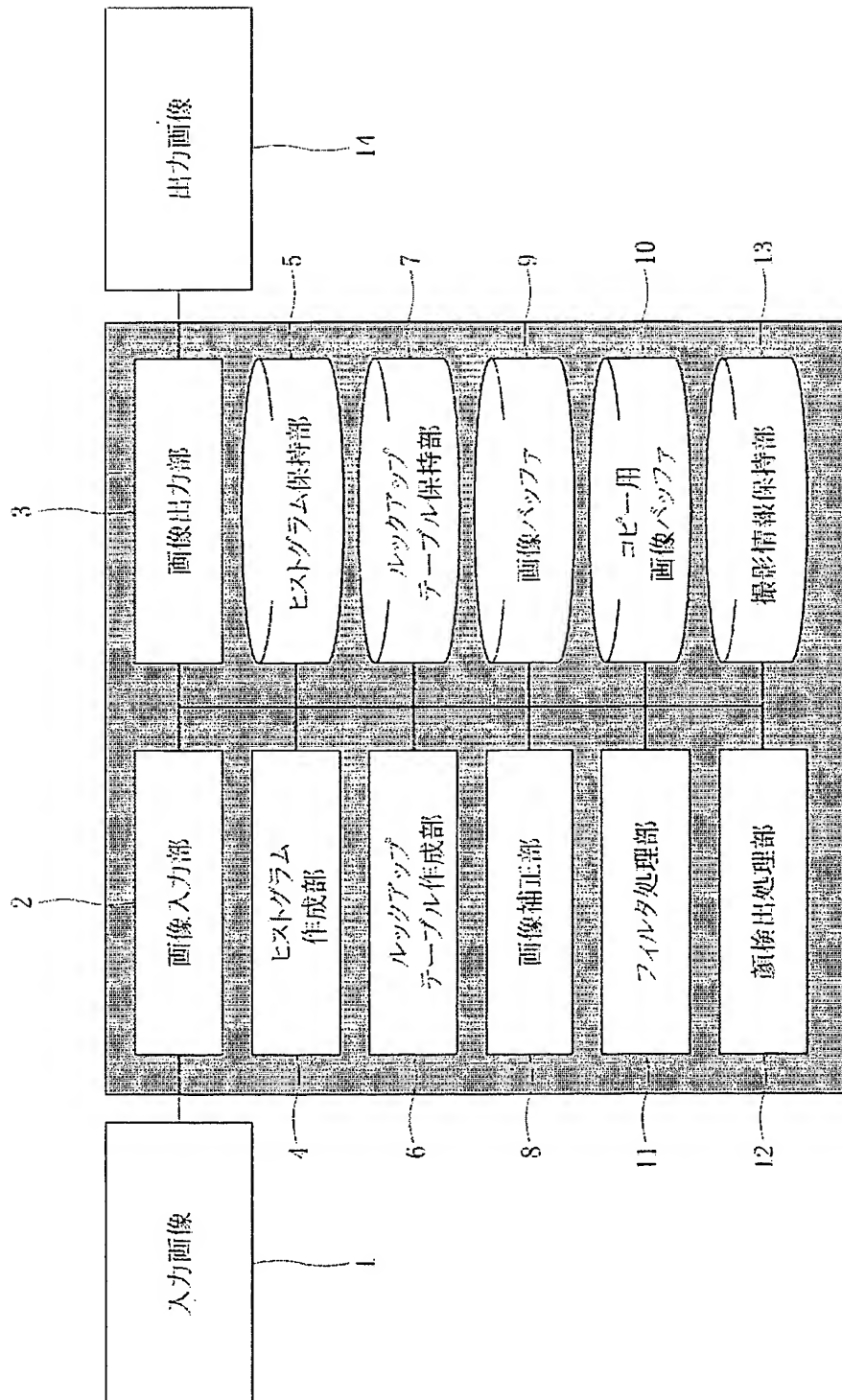
【図 2 8】

第 3 の実施の形態における、代表輝度、目標輝度、好ましい顔の輝度範囲の関係を表す図である。

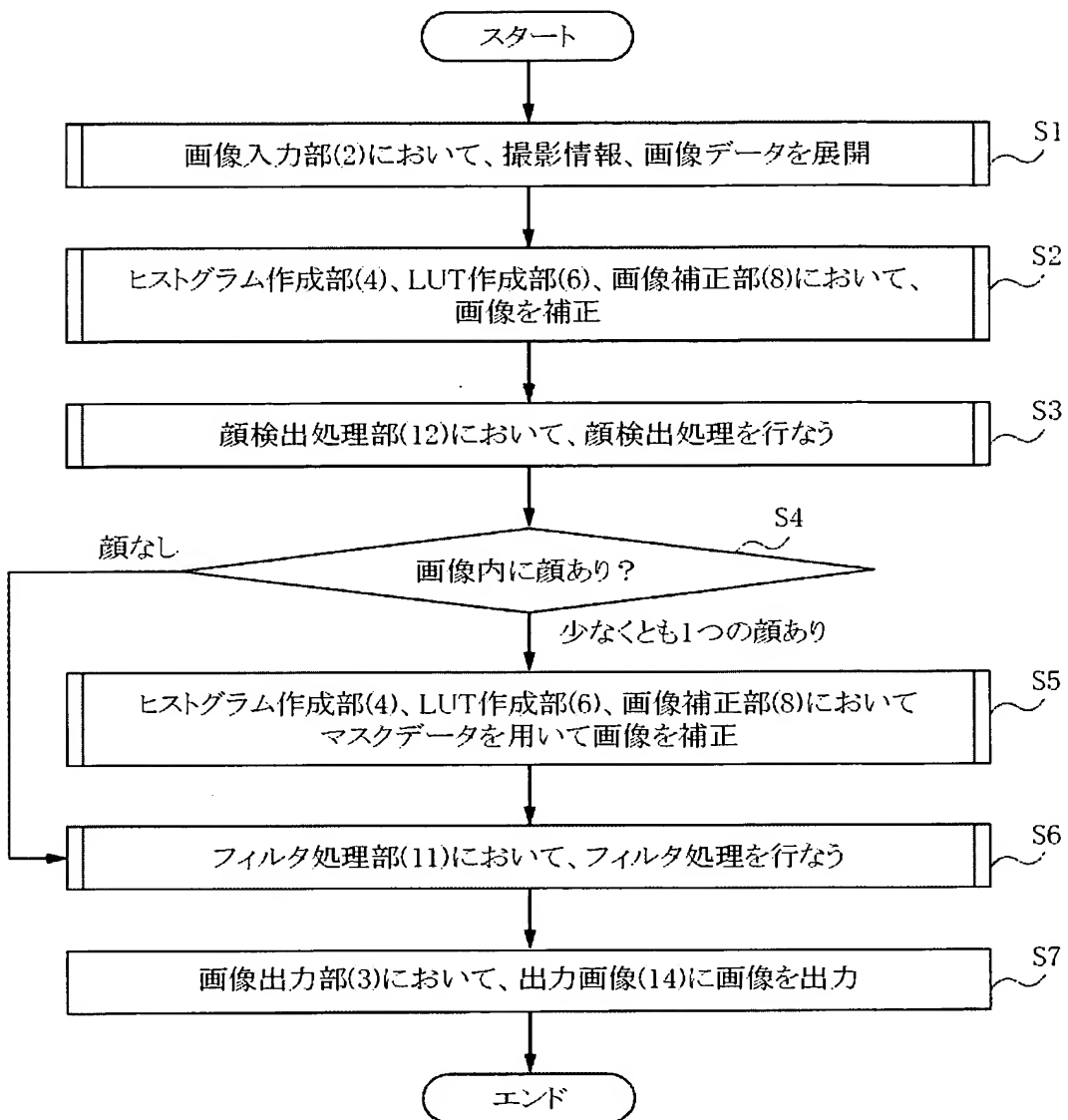
【書類名】

図面

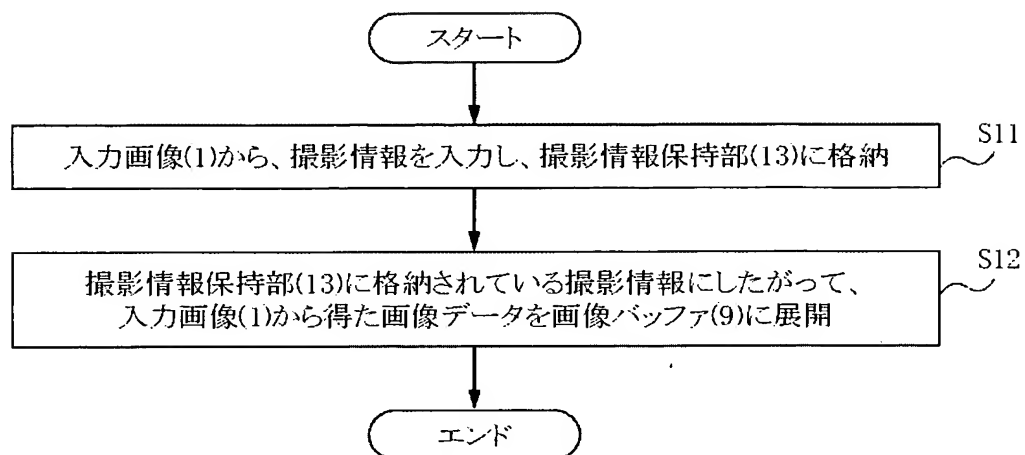
【図 1】



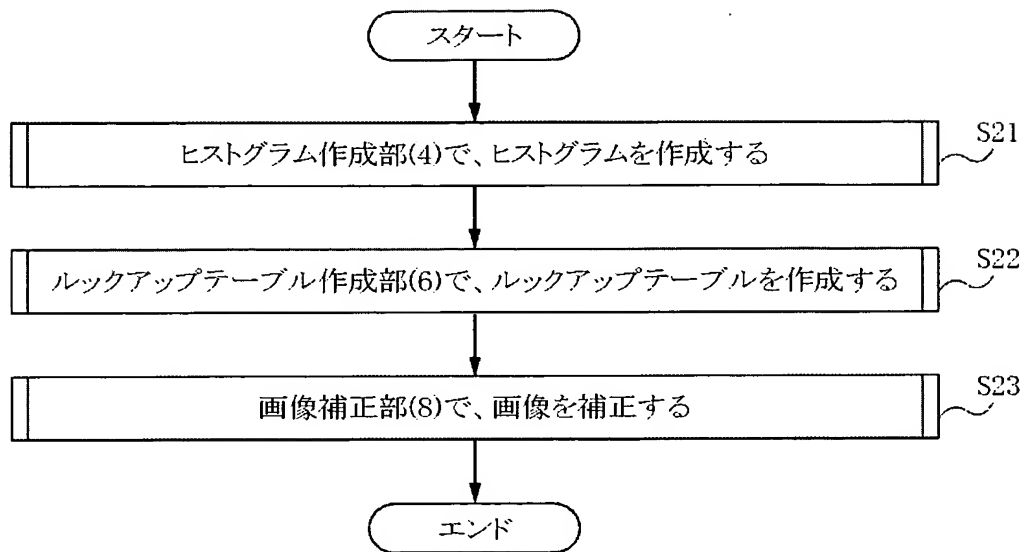
【図 2】



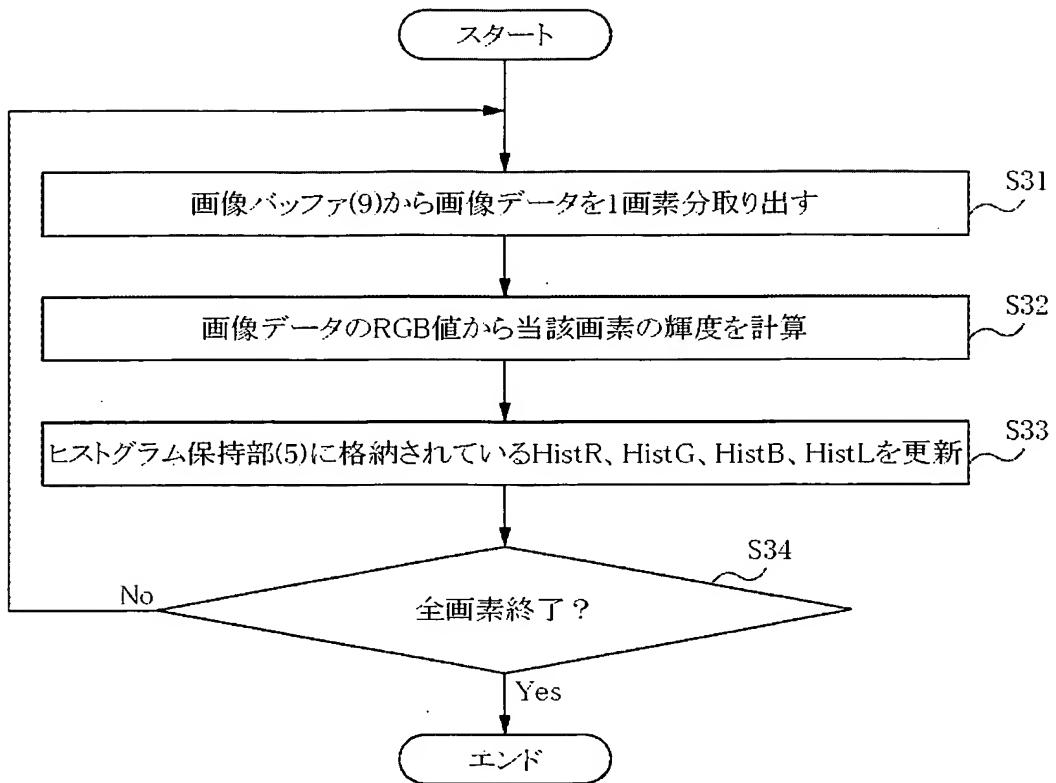
【図 3】



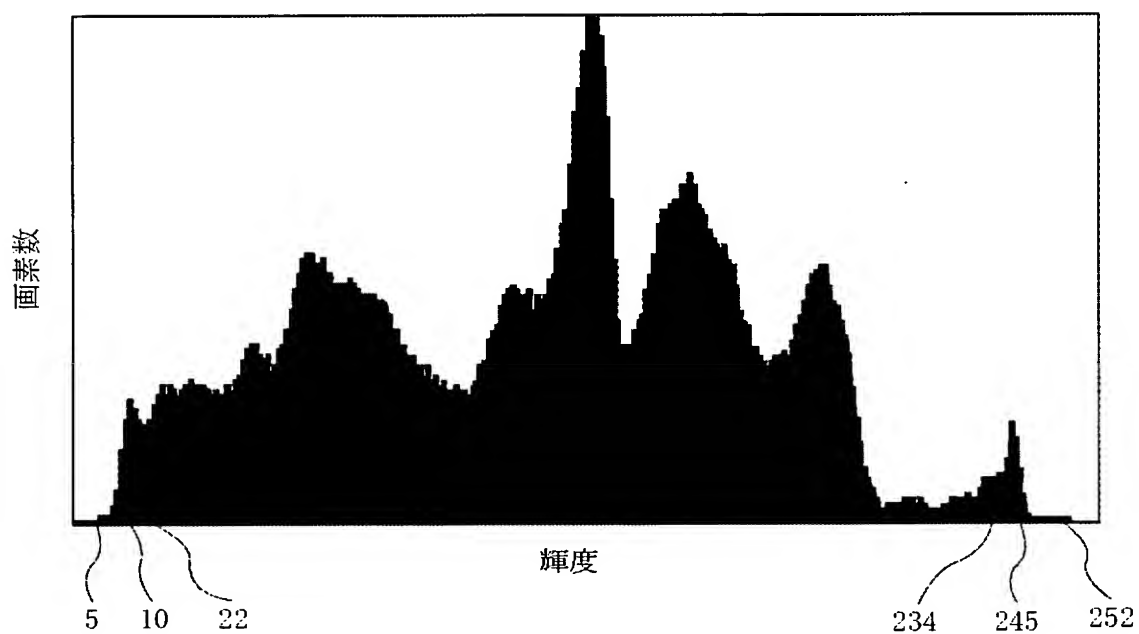
【図 4】



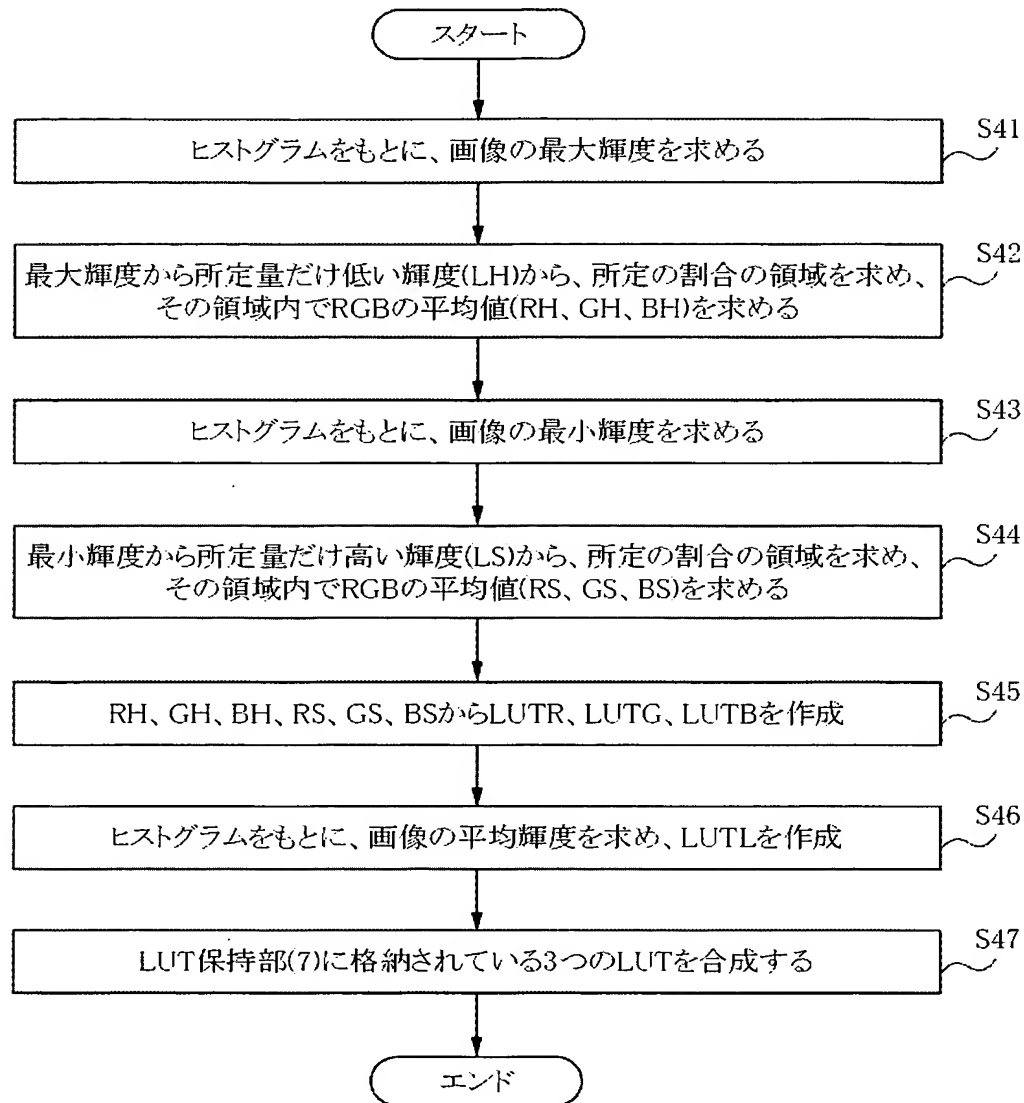
【図 5】



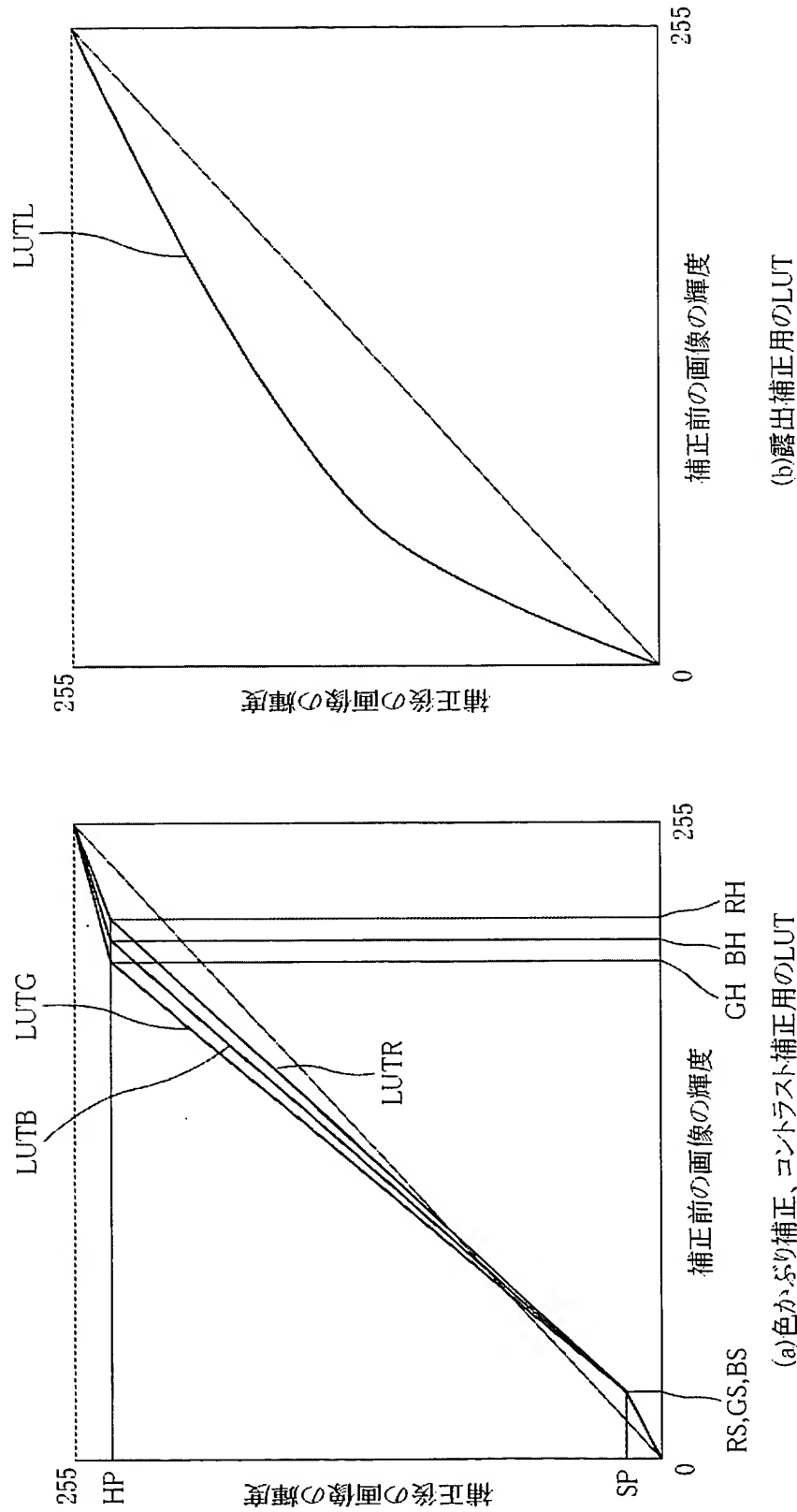
【図 6】



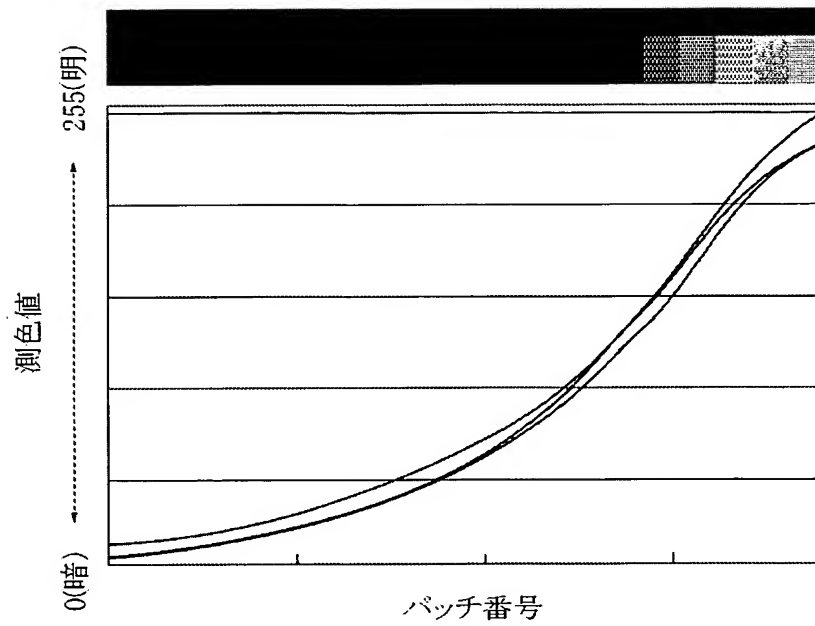
【図 7】



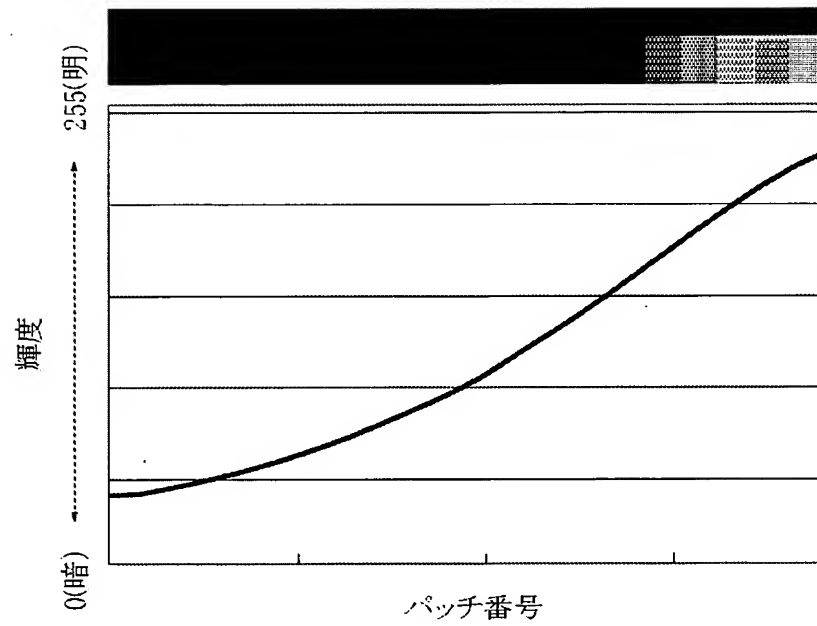
【図 8】



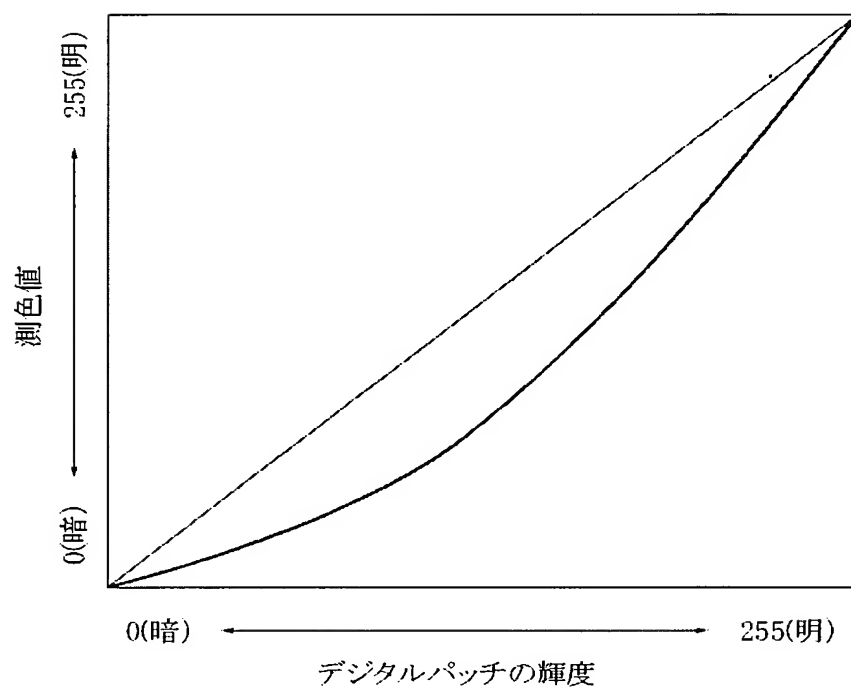
【図 9】



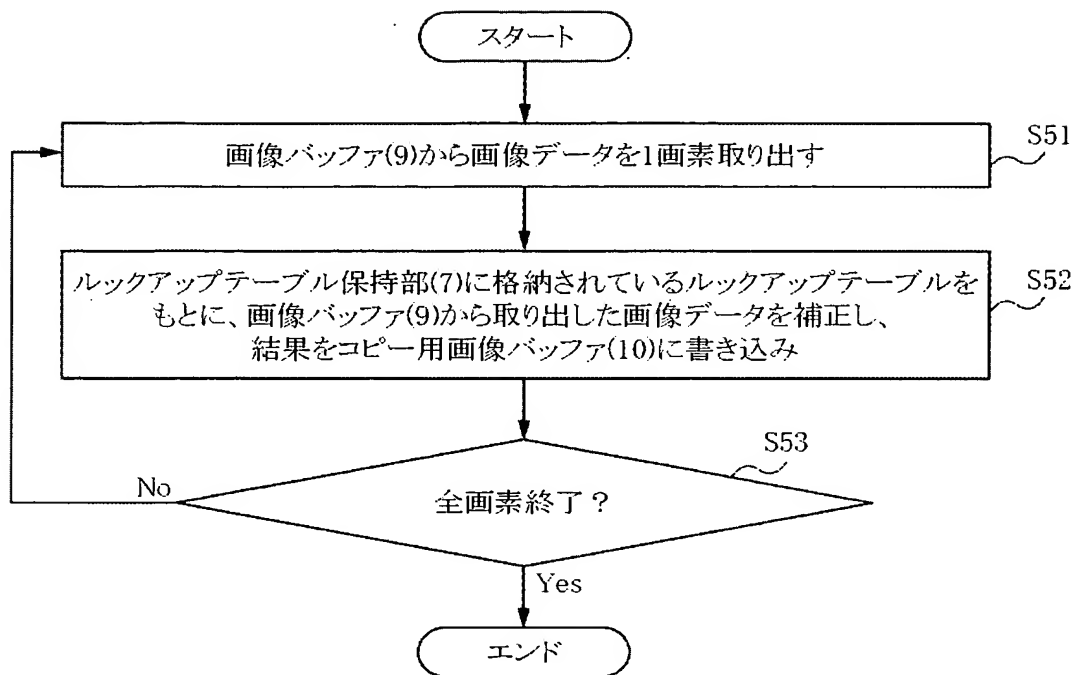
【図 10】



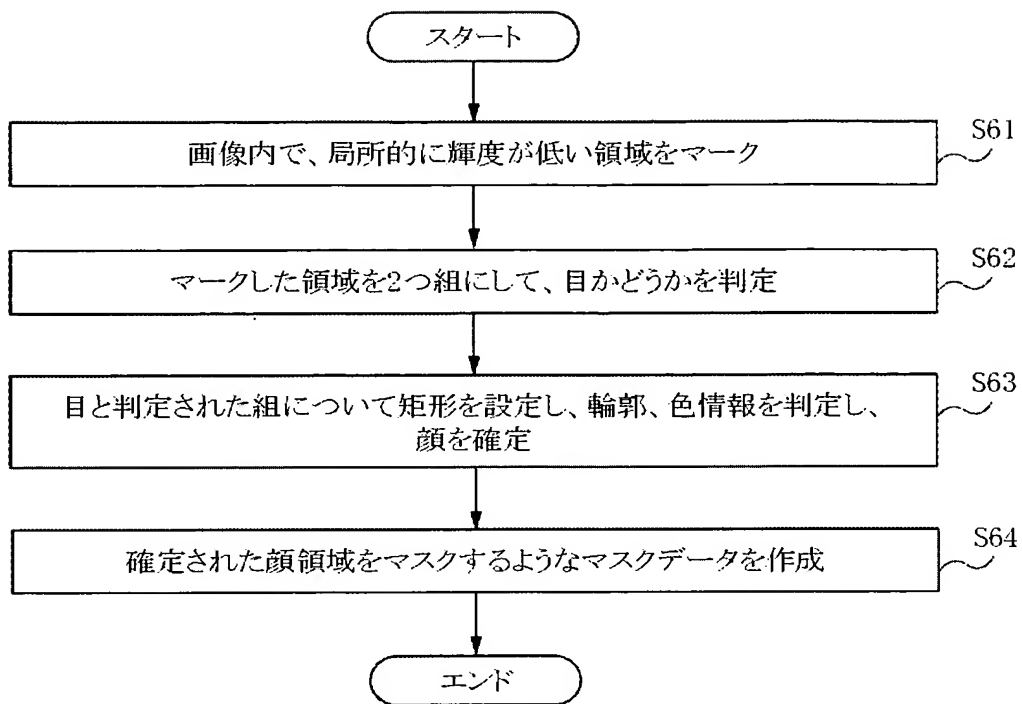
【図 11】



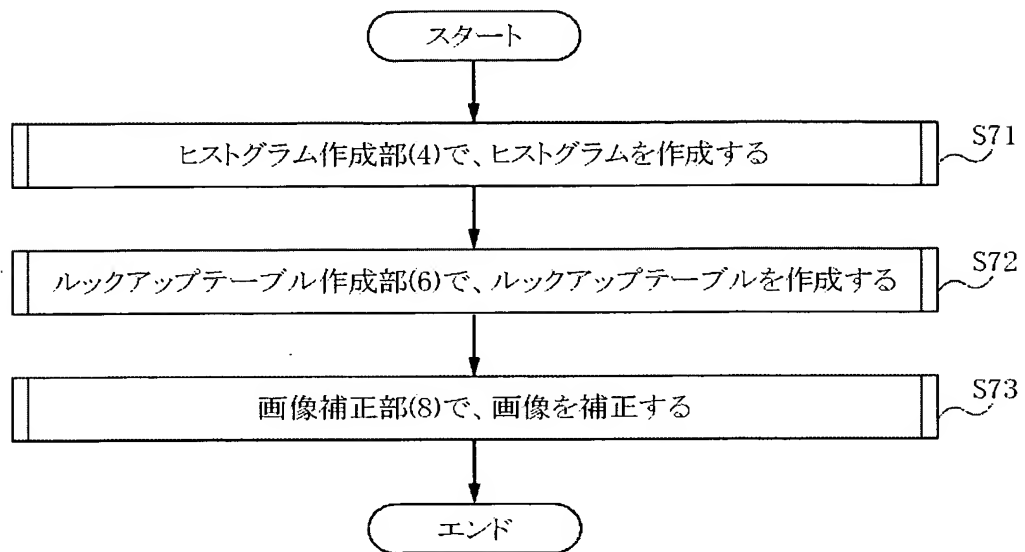
【図 12】



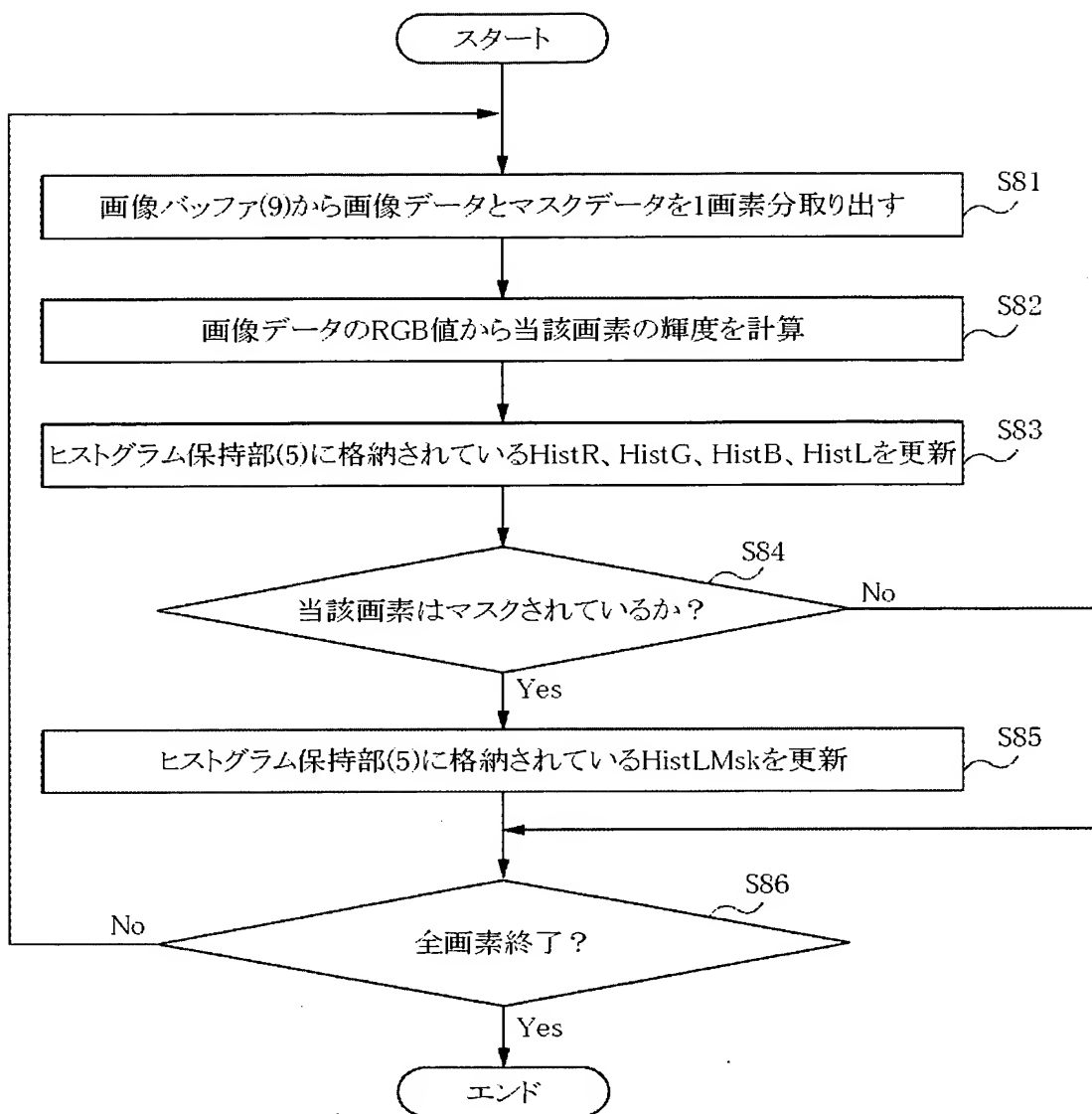
【図 13】



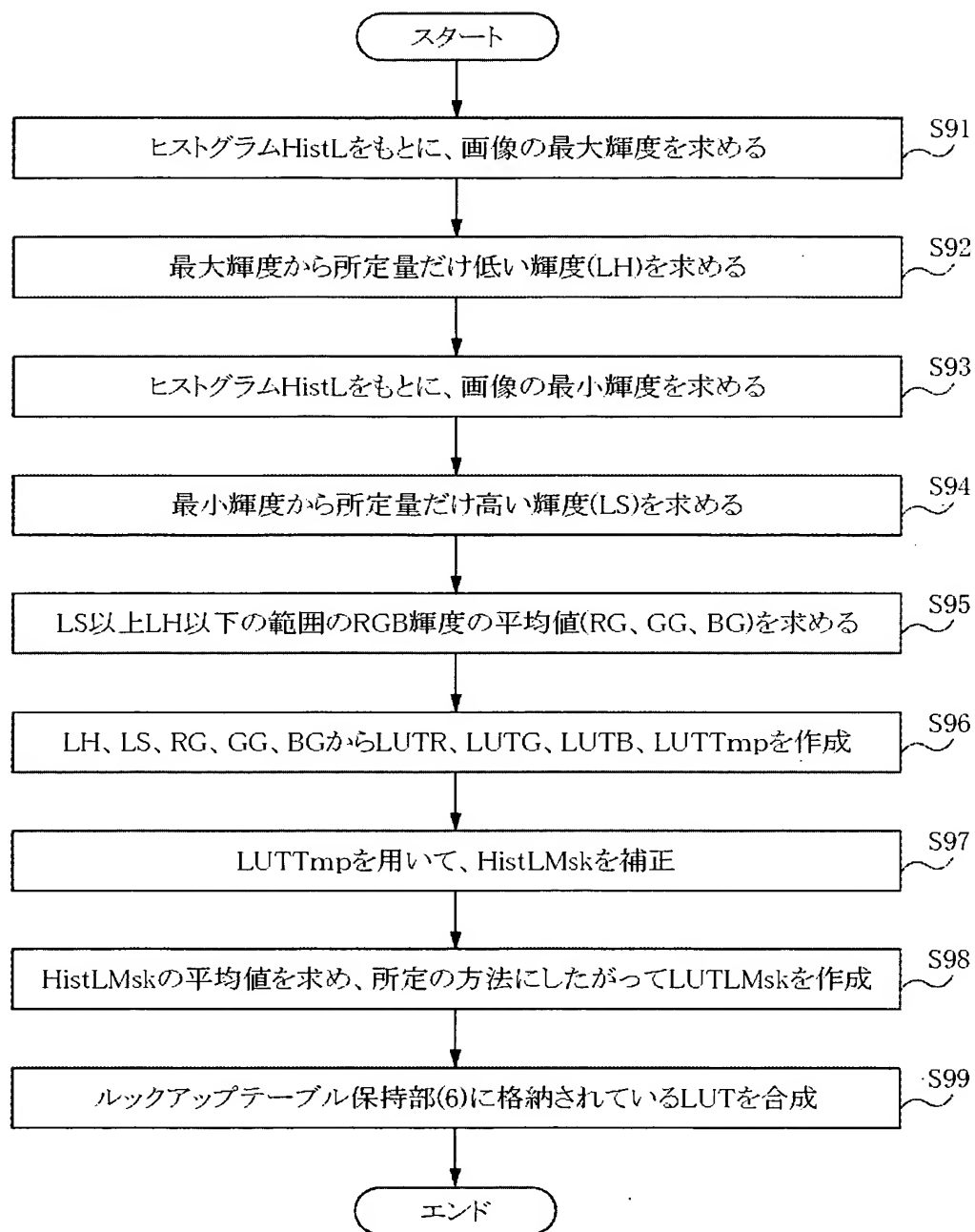
【図 14】



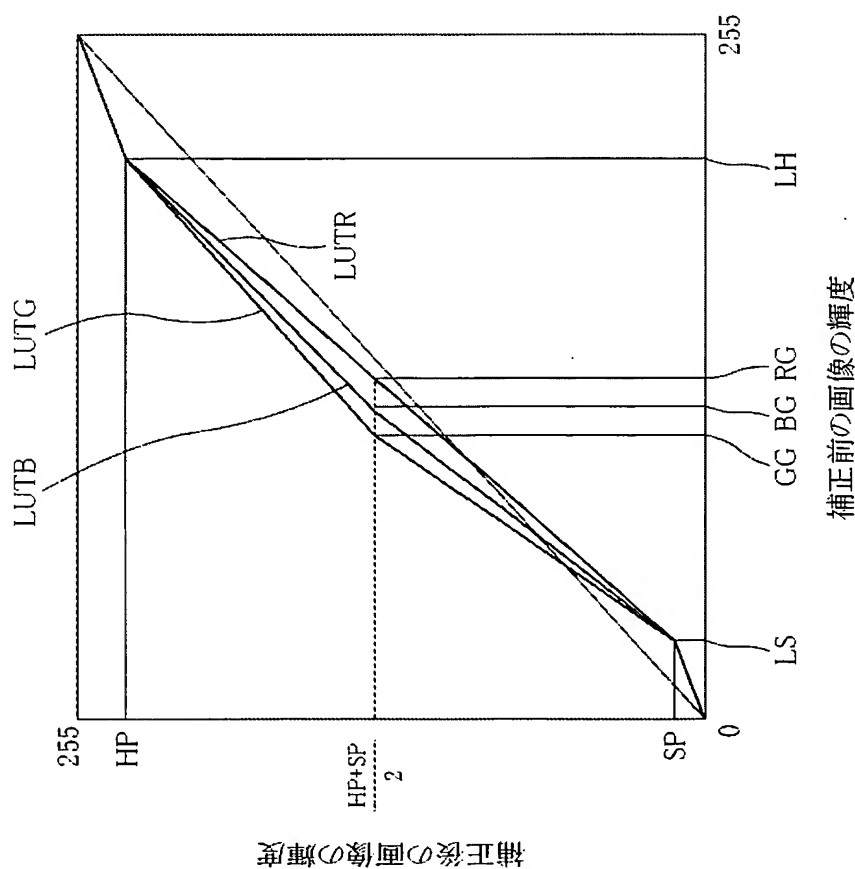
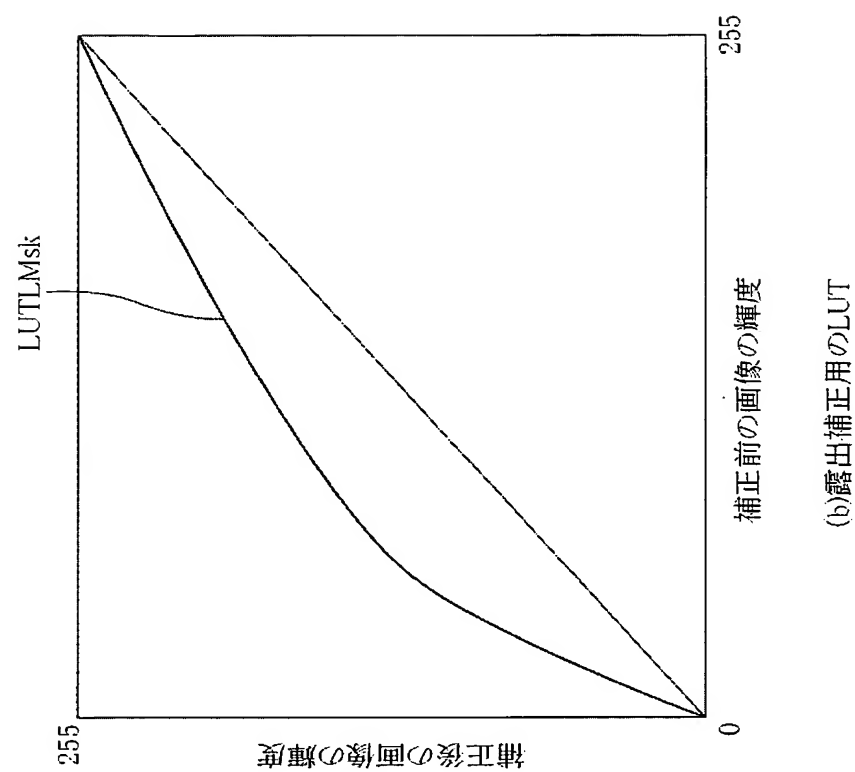
【図 15】



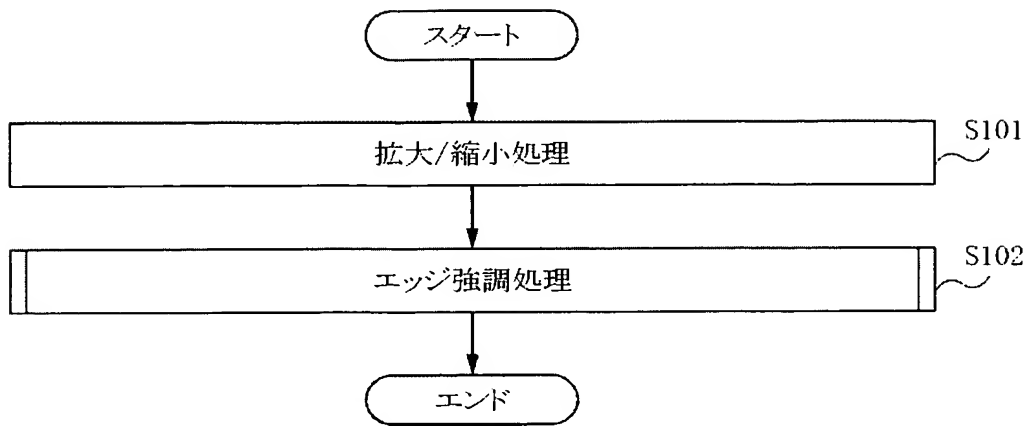
【図 16】



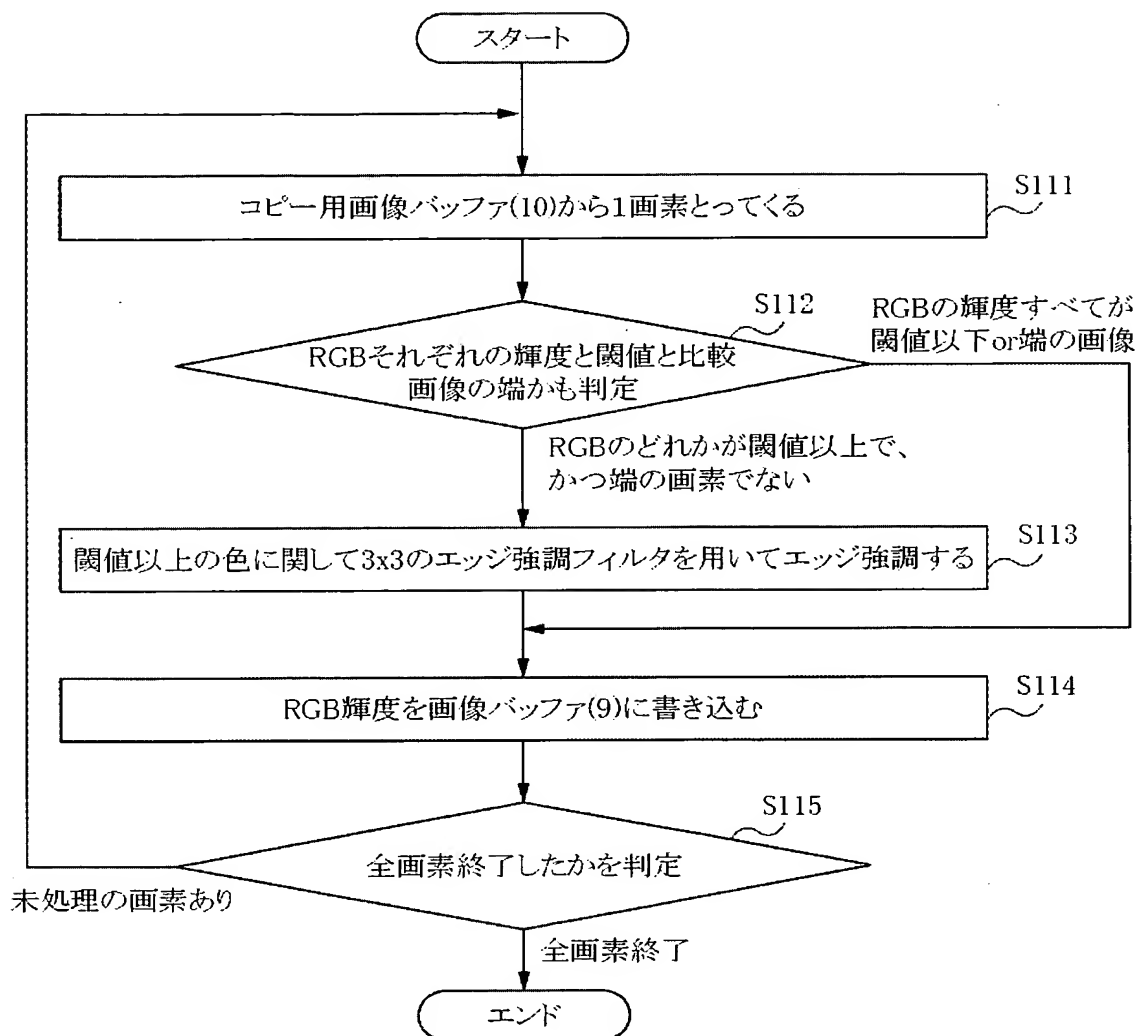
【図 17】



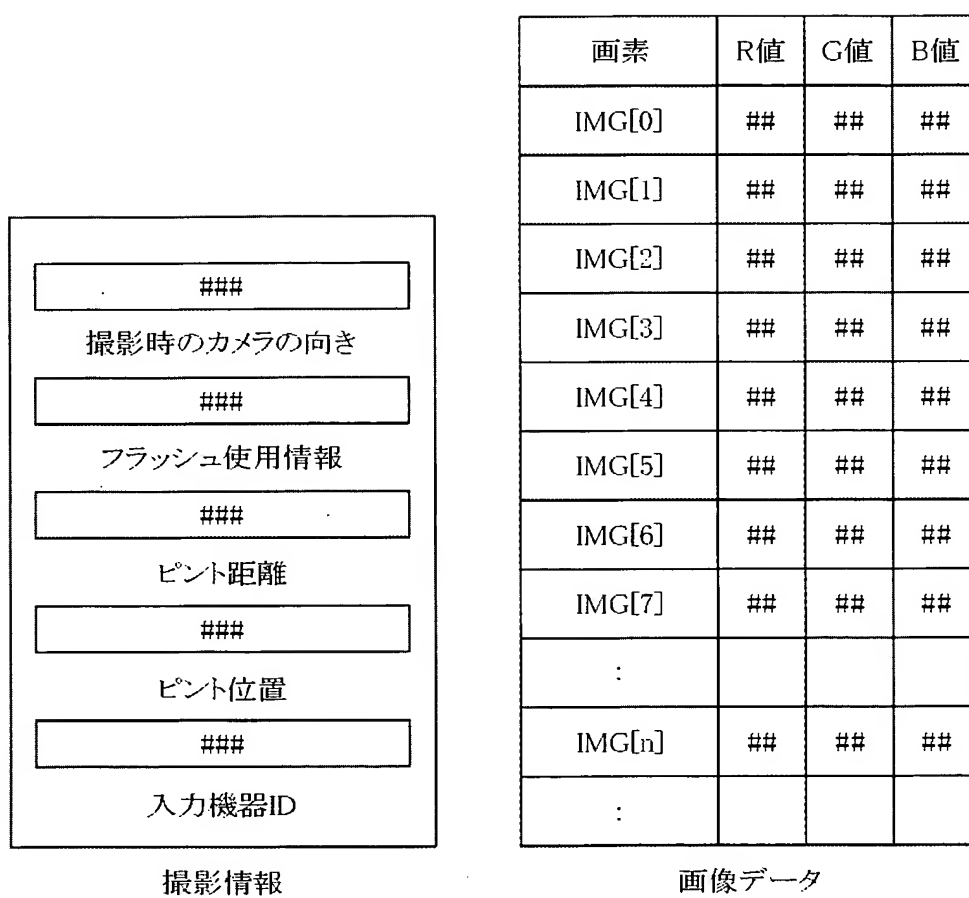
【図 18】



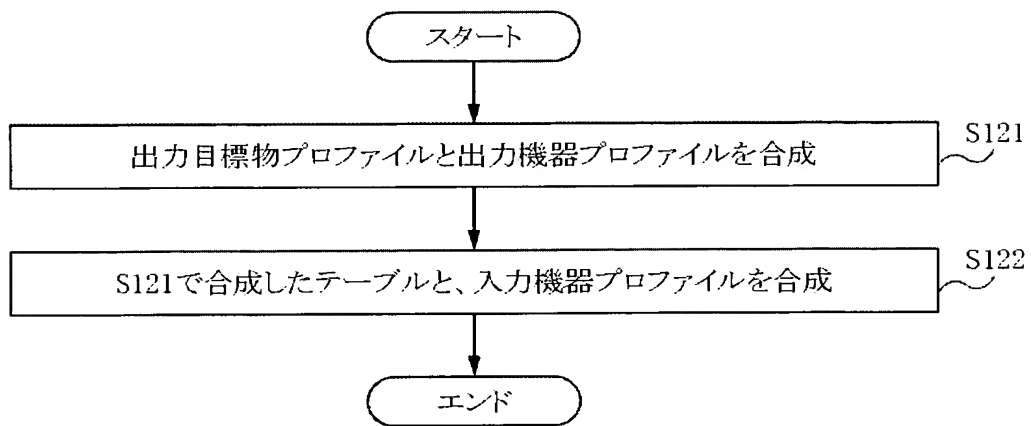
【図19】



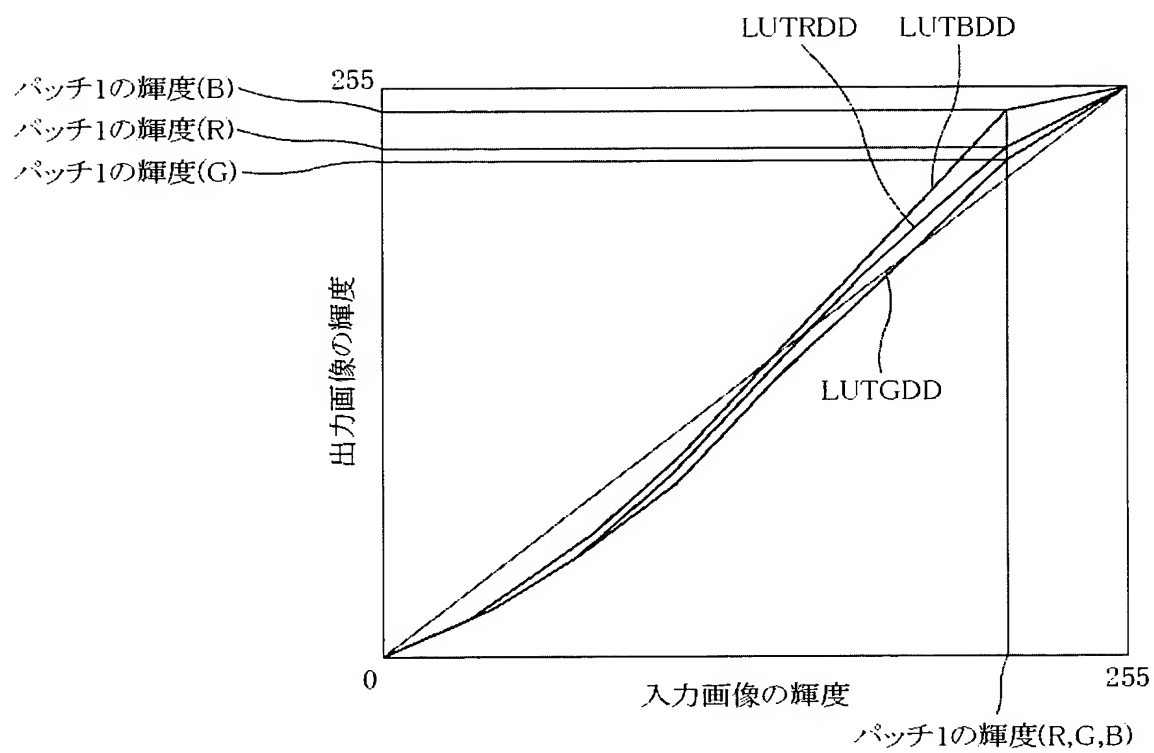
【図 2 0】



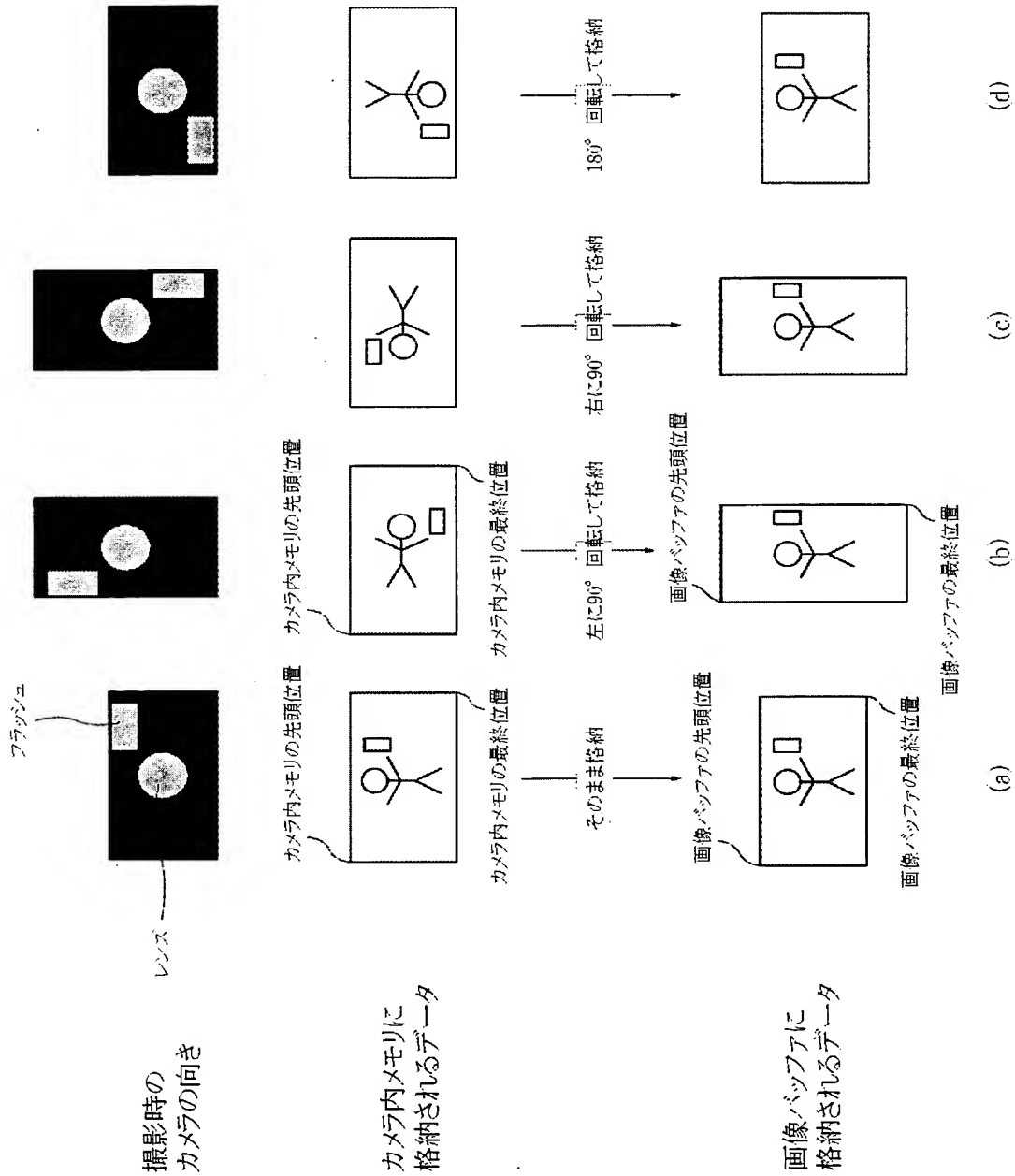
【図 2 1】



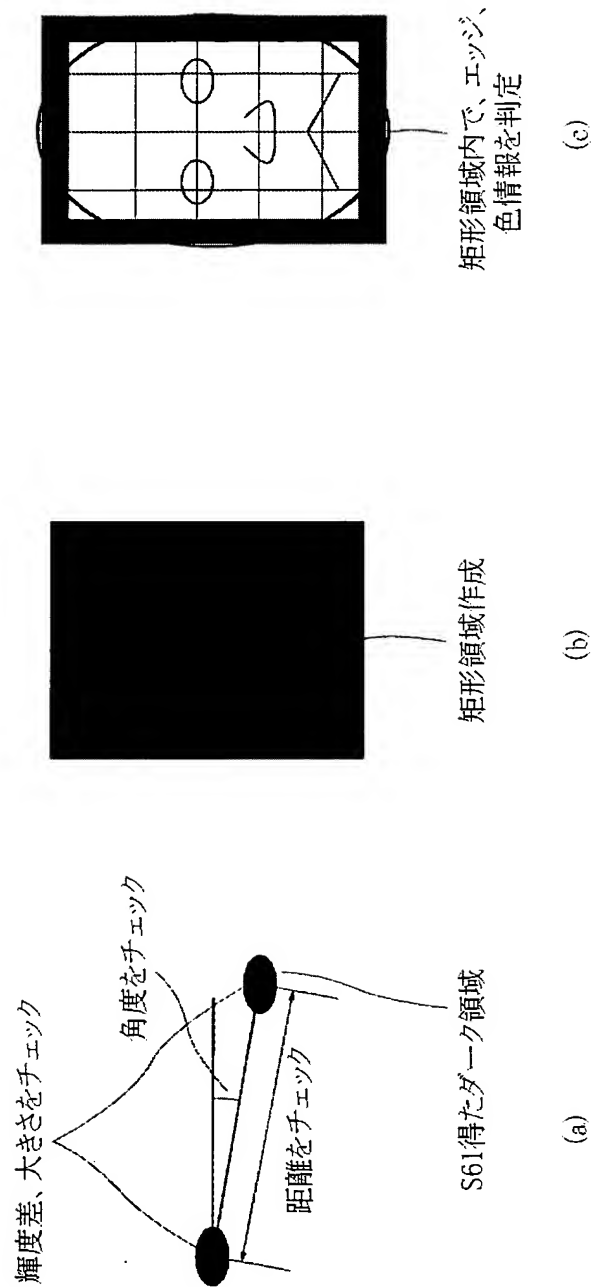
【図 22】



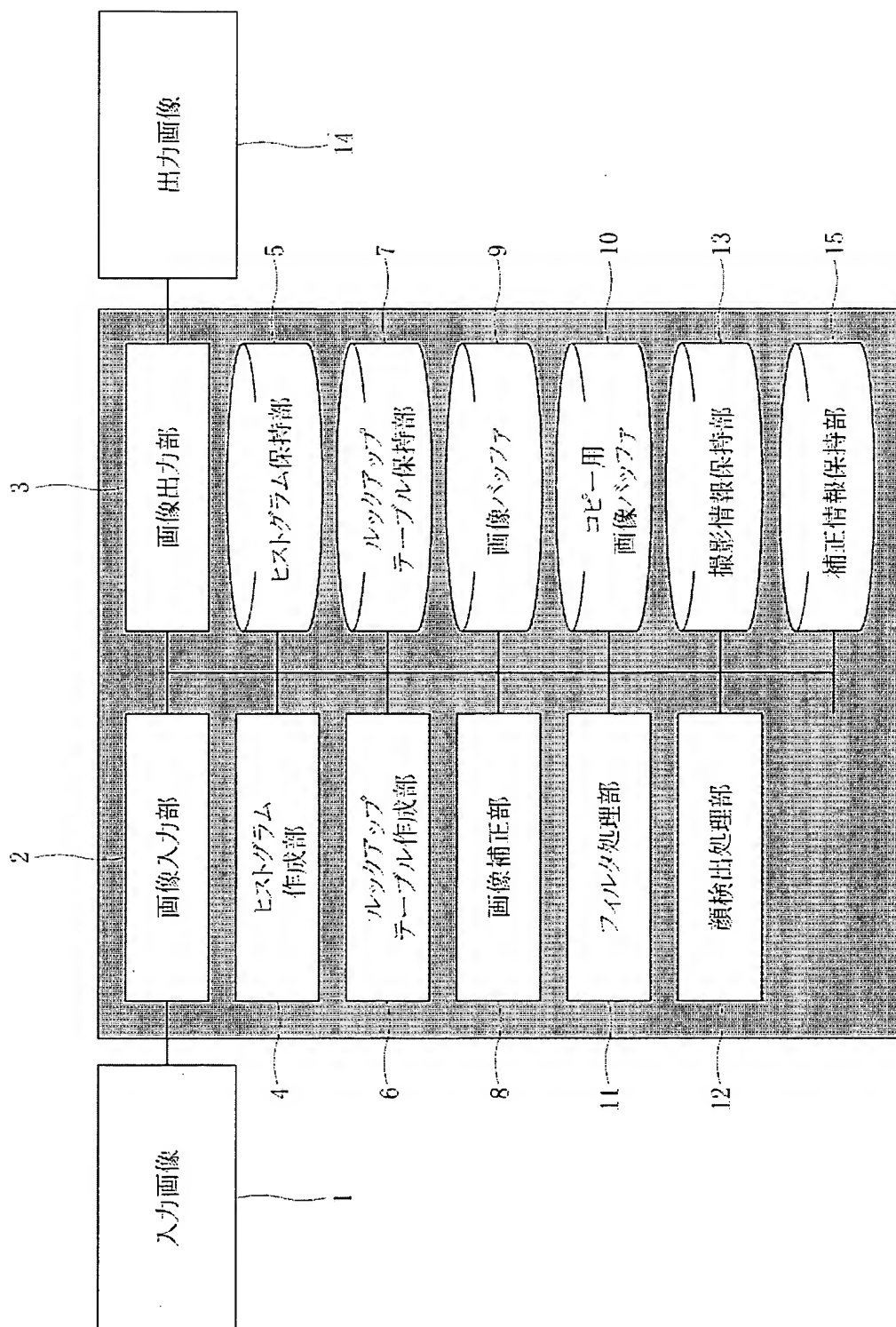
【図 23】



【図 24】



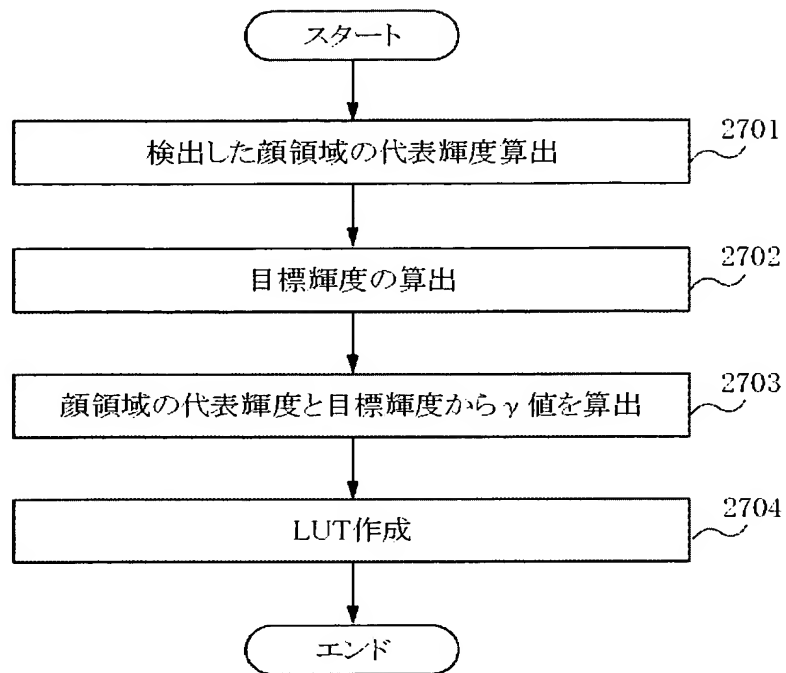
【図 25】



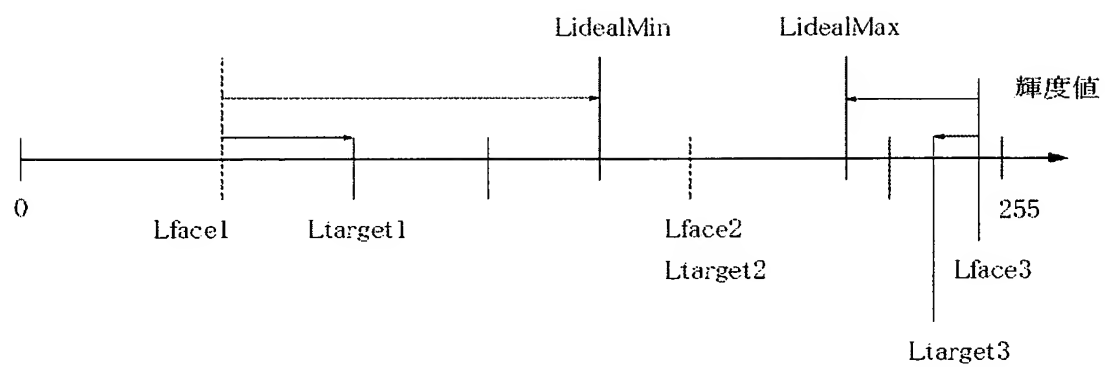
【図 2 6】

		ピント位置		
		近距離	中距離	長距離
フラッシュ	使用	HP = ## SP = ##	HP = ## SP = ##	HP = ## SP = ##
	未使用	HP = ## SP = ##	HP = ## SP = ##	HP = ## SP = ##

【図 27】



【図 28】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 シーンにより画像補正の補正度合いを良好に変更できなかった。

【解決手段】 上記点に鑑みて、本発明は入力画像の中にあらかじめ設定した対象が含まれるかどうかを検出する検出手段、

前記検出結果に基づいて補正パラメータを設定する設定手段、

前記設定された補正パラメータを用いて、前記入力画像を補正する補正手段とを有することを特徴とする。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 2 3 8 2 6

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 1 0 0 7]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 3 0 日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号
氏 名	キャノン株式会社